Parker Divisione S.B.C.

SLVD-N

SLVD1N SLVD2N
SLVD5N SLVD7N
SLVD10N SLVD15N



manuale d'uso

rev.0.6
Luglio 2008
(software rel.7)



Sigle utilizzate

FBK	Feedback, retroazione.
Pr…	Parametro decimale.
b…	Parametro binario (bit).
FFW	Feedforward, funzione di anticipo.
R	Parametro per lettura.
W	Parametro per scrittura.
Keypad-display	Tastierino
Drive	Convertitore

ISBN0807160900

INDICE

1.INTRODUZIONE

1.1. Informazioni generali

Questo manuale descrive l'installazione e la messa in servizio del convertitore di frequenza per motori brushless SLVD-N (***S****mall* ***L****ow* ***V****oltage* ***D****rive* - ***N****ew*).
Leggere attentamente tutti i capitoli e la storia delle revisioni del manuale (ultima pagina) prima dell'utilizzo.

1.2. Descrizione del prodotto

L' SLVD-N è un convertitore di frequenza digitale per motori BRUSHLESS. L'utilizzo di un'Interfaccia-Operatore di tipo parametrico rende semplice e ripetibile la configurazione del convertitore. Configurazioni di tipo diverso lo rendono adatto a soddisfare innumerevoli applicazioni.

Oltre a funzioni di posizionatore con profilo trapezoidale, albero elettrico, camme elettroniche, orientamento mandrino, simulatore di motore passo-passo e controllo di coppia l' SLVD-N contiene al suo interno anche un PLC. Esso utilizza gli standard di programmazione industriali più diffusi, garantisce una grossa libertà nell'utilizzo degli ingressi e delle uscite ed inoltre rende possibile lo sviluppo di prestazioni addizionali non presenti nelle funzionalità base del convertitore come: adeguamento guadagni dei loop in funzione della velocità o dello spazio, monitoraggio della coppia utilizzata per usura utensili etc.

L' SLVD-N è dotato di un'Interfaccia Seriale RS-422/RS-485 attraverso la quale è possibile configurare, monitorare, impartire comandi fino a trentadue SLVD-N contemporaneamente. È possibile collegare pannelli operatori standard che supportino il protocollo SBC .

È anche disponibile un'interfaccia CANbus sia in modalità *communication mode* che *in real time mode*. Utilizzando il CANbus è possibile avere un link digitale ad ampia larghezza di banda semplificando il cablaggio del sistema.

1.3. Identificazione del prodotto

I convertitori della serie SLVD-N sono disponibili in 6 modelli:
SLVD1N, SLVD2N, SLVD5N, SLVD7N, SLVD10N e SLVD15N dove il numero all' interno della sigla corrisponde al valore della corrente nominale del convertitore (in Ampere).

Per determinare in modo completo ed univoco il codice d'ordine, ricorrere al seguente schema:

SLVD	1	N	S	E	Y1
	2		C	H	
	5		D		
	7				
	10				
	15				

dove :

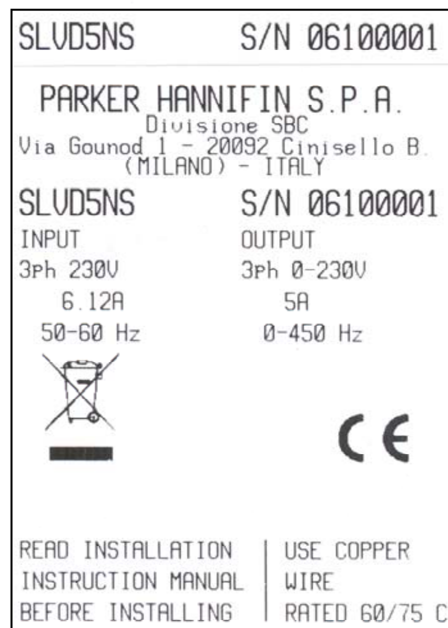
SLVD	Tipo di convertitore
1	Taglia azionamento (corrente nominale, fino a 2 cifre: 1, 2, 5, 7, 10, 15)
N	Nuova serie
S	Protocollo SBC CAN (standard)
C	Protocollo CANopen (DS301)
D	Protocollo CANopen (DS402)
E	Ingresso encoder EnDat/incrementale/SinCos (da feedback motore)
H	Ingresso encoder incrementale con sonde di Hall (da feedback motore)
Y1	Scheda opzione

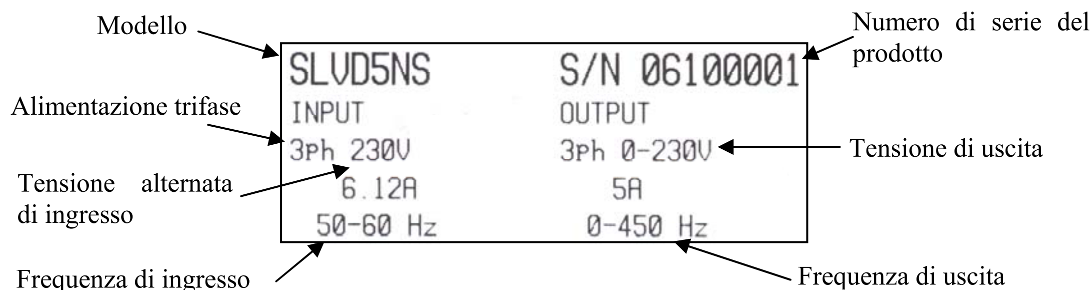
Sul lato destro del convertitore è presente anche un'etichetta che riporta tutti i dati essenziali per la corretta identificazione dell'unità in esame, ed in particolare :

- numero di serie
- modello
- dati di targa nominali

È importante prendere nota del contenuto dell'etichetta prima di richiedere a Parker Hannifin S.p.A. - divisione S.B.C. qualsiasi informazione di carattere tecnico.

Sotto è riportato il disegno di un esempio d'etichetta d'identificazione.





<u>Sono garantite le prestazioni del convertitore solo con motori sincroni a magneti permanenti della serie MB/SMB da noi costruiti</u>

2.ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA

2.1. Simboli e avvisi

Le istruzioni per la sicurezza presenti nel seguito sono accompagnate da simboli ed avvisi.
In particolare è importante tenere presente i seguenti significati :

DANGER — Rischio estremamente grave. L'inosservanza di questa istruzione può comportare pericolo per la vita delle persone

WARNING — Rischio grave. L'inosservanza di questa istruzione può comportare grave danno a persone o cose.

CAUTION — Rischio di media gravità. L'inosservanza di questa istruzione può comportare danno a persone o cose

2.2. Aspetti generali della sicurezza

- Tutte le attività di trasporto, montaggio, installazione, messa in servizio e manutenzione possono essere eseguite esclusivamente da personale tecnico qualificato ed addestrato che abbia familiarità con il trasporto, il montaggio, l'installazione, la messa in servizio ed il funzionamento del prodotto. E' inoltre dovere dell'utilizzatore far sì che l'installazione avvenga secondo le vigenti norme di sicurezza sul lavoro.

- Prima di procedere all'istallazione ed alla messa in servizio, leggere con attenzione il presente manuale e rispettare scrupolosamente tutti i dati tecnici, di sicurezza e di collegamento in esso contenuti, comprese anche le etichette identificative presenti sull' azionamento stesso (dati di targa). In caso di dubbi contattare il nostro Servizio Assistenza.

- Gli azionamenti sono da intendersi come componenti destinati ad essere utilizzati all' interno di macchine o sistemi. Pertanto possono essere utilizzati solamente all' interno di macchine o sistemi conformi alla direttiva macchine (direttiva bassa tensione 73/23/CEE modificata da 93/68/CEE) e alla direttiva sulla compatibilità elettromagnetica 89/336/CEE.

- I dispositivi elettronici non sono, in generale, "fail-safe". Pertanto il costruttore della macchina è tenuto a realizzare un' analisi dei rischi per l'intera macchina in modo da assicurare che gli organi di movimento (motori) non causino danni a persone o cose anche nell' eventualità di guasti ai dispositivi elettronici.

2.3. Sicurezza per trasporto ed immagazzinamento

- Rispettare le specifiche ambientali relative all’ immagazzinamento e trasporto presenti in questo manuale (temperatura, umidità, stress meccanici e atmosfera corrosiva).
- Gli azionamenti contengono parti sensibili alle scariche elettrostatiche che possono essere danneggiate da una manipolazione non appropriata. Pertanto nella manipolazione dell’ azionamento occorre prendere le necessarie precauzioni di sicurezza contro le scariche elettrostatiche (scaricare l’elettricità statica del corpo prima di toccare l’ azionamento, collocare sempre l’ azionamento su supporti conduttivi ed evitarne il contatto con materiali altamente isolanti come fibre sintetiche, materiali plastici etc…)


WARNING

Rischio di gravi lesioni !

- Una manipolazione scorretta dell’ azionamento può causare gravi lesioni alle persone. Utilizzare strumenti appropriati per il trasporto, il sollevamento e il montaggio. Utilizzare appropriati abiti antinfortunistici (scarpe, occhiali, guanti, etc...).

2.4. Sicurezza per istallazione e messa in servizio


DANGER

- Le alte tensioni presenti all’interno del drive e sui terminali di collegamento comportano un elevato rischio di scossa elettrica. Assicurarsi che azionamento e motore siano correttamente messi a terra secondo le norme vigenti. Inoltre l’azionamento, prima di essere alimentato, deve essere chiuso in un armadio (quadro) di protezione per evitare il contatto diretto con le parti in tensione.
- L’istallazione e la messa in servizio del drive possono essere eseguita solo da personale qualificato. L’istallazione inoltre deve essere eseguita con gli opportuni utensili e con le comuni precauzioni. Le operazioni di istallazione e di cablaggio devono sempre essere svolte in completa assenza di tensione.
- Il drive può essere allacciato solo a reti elettriche industriali TT, TN aventi una tensione massima di 230V+10% e conformi alla specifica riportata nel presente manuale. Controllare sia i dati tecnici dell’ azionamento, sia le istruzioni di collegamento alla rete. Non utilizzare su reti isolate (IT) o con messa a terra non simmetrica, se non interponendo un trasformatore Dyn con centro stella secondario a terra.
- I componenti del quadro elettrico in cui è installato il drive (cavi, contattori, induttanze, fusibili, etc.), ed i motori collegati, devono essere conformi alla specifica riportata nel presente manuale e alle norme vigenti. Mantenere all’ interno dei quadri una temperatura inferiore a 45°C (113°F) tramite un opportuno condizionamento.
- I cavi utilizzati per il collegamento del drive devono avere sezione compatibile con la specifica riportata nel presente manuale e devono essere serrati con le specificate coppie di serraggio. Utilizzare appropriati utensili per fissare i capocorda. Per istallazioni negli USA riferirsi alla norma NEC tabella 310-16
- Assicurarsi del corretto abbinamento drive-motore: i valori di targa di corrente e tensione devono essere compatibili.

- L' utilizzatore è responsabile per le protezioni di sovracorrente e corto circuito. Leggere attentamente le specifiche di questo manuale.

2.5. Sicurezza per il funzionamento



DANGER

Alta tensione ! Rischio di scarica elettrica ! Pericolo di vita !

- Tutte le parti in tensione del drive (connessioni) devono essere protette dal contatto accidentale. Il drive, prima di essere alimentato, deve essere chiuso in un armadio di protezione.
- L'intervento sui terminali di potenza deve essere eseguito con il drive non alimentato. Tensioni pericolose possono rimanere presenti sui terminali anche dopo aver tolto l'alimentazione al drive e con motore fermo. Dopo aver rimosso la tensione di alimentazione di potenza, attendere almeno 6 minuti prima di intervenire sui terminali del drive.
- Il drive e il motore devono essere permanentemente connessi a terra, anche se alimentati per brevi periodi o durante la fase di messa a punto dell'apparecchiatura.



DANGER

Elevata corrente di fuga ! Rischio di scarica elettrica ! Pericolo di vita !

- La corrente di fuga a terra durante il normale funzionamento può essere maggiore di 3,5 mA AC oppure 10 mA DC
- La connessione alla terra di protezione deve essere fissa (permanente) e deve essere eseguita tramite un conduttore avente sezione $\geq 10mm^2$ per tutta la sua lunghezza.
- Prima di alimentare l'azionamento, verificare che tutti i dispositivi, motore compreso, siano permanentemente collegati a terra, anche se per brevi prove o misure, come indicato nel presente manuale. In caso contrario, l'involucro dell' azionamento potrebbe trovarsi ad una tensione elevata con conseguente rischio di scarica elettrica.
- Per la messa a terra riferirsi sempre alle norme vigenti. Per installazioni nella Comunità Europea riferirsi alla norma EN61800-5-1, paragrafo 4.2.5.4.2. Per istallazioni negli USA riferirsi alle norme NEC (National Electric Code) e NEMA (National Electric Manufacturers Association).



WARNING

Superfici estremamente calde ! Pericolo di danno a persone e cose

- Alcune superfici esterne dell' azionamento raggiungono temperature molto elevate. Il contatto con queste superfici può causare danni a persone e cose.
- Dopo aver spento l'azionamento, attendere almeno 15 minuti che le superfici si raffreddino prima di poterle toccare.


DANGER
Movimenti pericolosi ! Pericolo di vita !

- Un non corretto controllo del motore può provocare movimenti inaspettati e pericolosi. Le cause possono essere :

  - ❍ non corretta istallazione e/o cablaggio
  - ❍ non corretta parametrizzazione
  - ❍ guasto di un componente (drive, motore, cavi, sensore di posizione, etc...)
  - ❍ non corretto controllo (errori software o firmware)

- Per prevenire danni a persone e cose, dovuti ad errati movimenti del motore, occorre avere il massimo grado di attenzione, operando sulla macchina con un sistema in sicurezza qualificato e collaudato:

  - ❍ operare con apparecchi non alimentati
  - ❍ istallare pulsanti per l'arresto di emergenza nelle vicinanze degli operatori e collaudati prima della messa in servizio
  - ❍ utilizzare carter, barriere e fotocellule di protezione intorno agli organi in movimento
  - ❍ assicurare il blocco degli assi verticali
  - ❍ assicurarsi che siano attive tutte le protezioni contro il riavvio accidentale degli organi meccanici prima di accedere zone pericolose

2.6. Sicurezza per la manutenzione


WARNING

- La rimozione dei coperchi del drive e/o la manomissione dello stesso comporta elevati rischi per persone e/o cose, oltre al decadimento immediato della garanzia.
- In caso di malfunzionamento consultare la lista allarmi descritta in appendice oppure rivolgersi a Parker Hannifin S.p.A. - divisione S.B.C. Gli azionamenti non sono riparabili sul campo

2.7. Compatibilità con interruttori differenziali


CAUTION

E' fortemente sconsigliato l' utilizzo di interruttori differenziali.
Se l'utilizzo di tali dispositivi fosse obbligatorio, utilizzare esclusivamente differenziali di tipo B (per correnti di corto a terra sia AC che DC) tarati ad un livello di 300mA (massimo livello ammissibile per la protezione dal fuoco), o anche maggiore se necessario per l'applicazione.
Un livello di taratura a 30mA (massimo livello ammissibile per la protezione delle persone contro il contatto diretto) è possibile solamente se si utilizzano differenziali ritardati e filtri EMC a bassa corrente di fuga, ma comunque non è un livello garantito per questo tipo di apparecchiature industriali.

2.8. Quadro normativo

Sicurezza

direttiva 73/23/CEE modificata da 93/68/CEE	Direttiva bassa tensione
EN 50178	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza
EN 60204-1	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements
EN 61800-2	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 2: General requirements – Rating specifications for low voltage adjustable frequency a.c. power drive systems
EN 61800-5-1	Adjustable speed electrical power drive systems – safety requirements, thermal and energy
UL508C	(USA) Power Conversion Equipment
CSA22.2 Nr. 14-05	(Canada) Power Conversion Equipment

Compatibilità Elettromagnetica (Immunità/Emissione)

direttiva 89/336/CEE	Direttiva EMC
EN 61800-3	Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 3: Requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici

Gli azionamenti sono da intendersi come componenti per uso nel secondo ambiente (ambiente industriale) in categoria C3, quando accompagnati da specifici filtri anti-disturbo e installati secondo le raccomandazioni fornite nel presente manuale. Se utilizzati nel primo ambiente (ambiente residenziale), possono produrre radio-interferenze pericolose per le altre apparecchiature : l'utilizzatore è tenuto ad adottare misure di filtraggio addizionali.

2.9. Materiali impiegati e smaltimento

- acciaio zincato spessore 1mm
- alluminio estruso AlSi
- ABS “Novodur” spessore 2mm minimo
- policarbonato adesivo (etichette)

I condensatori contengono soluzione elettrolitica e i circuiti stampati contengono piombo. Entrambe le sostanze sono classificate come pericolose e devono essere rimosse e trattate secondo le norme vigenti.



Secondo la normativa EU 2002/96/CE, la società Parker Hannifin Divisione S.B.C., insieme ai distributori locali, si impegna a ritirare i propri prodotti per smaltirli nel pieno rispetto dell'ambiente.

2.10. Garanzia

Qualsiasi manomissione o intervento non autorizzato comporta il decadimento immediato della garanzia. Il periodo di garanzia è di anni 1 (uno). La Parker Hannifin S.p.A. - divisione S.B.C. declina ogni responsabilità per qualsiasi tipo di danno derivante da un inappropriato uso del convertitore.

3.CARATTERISTICHE TECNICHE

3.1. Condizioni climatiche

temperatura	funzionamento	Classe 3K3, 0 … +45 °C (+32 …+113 °F)
	immagazzinamento	Classe 1K4, -25 … +55 °C (-4 …+131 °F)
	trasporto	Classe 2K3, -25 … +70 °C (-13…+158 °F)
umidità relativa	funzionamento	Classe 3K3, 5-85 % senza condensa o ghiaccio
	immagazzinamento	Classe 1K3, 5-95 % senza condensa o ghiaccio
	trasporto	Classe 2K3, 95% a 40°C
altitudine (*)		≤ 1000 m slm (≤ 3281 feet asl)
grado di protezione		IP20 (solo per istallazione in quadro elettrico chiuso) UL open type equipment
grado di inquinamento		grado 2 oppure migliore (assenza di polveri conduttive)

(*) oltre l'altitudine specificata, declassare la corrente di uscita dell' 1,5% ogni 100m fino al massimo 2000m

3.2. Vibrazioni e urti

	frequenza [Hz]	ampiezza [mm]	accelerazione [m/s2]
funzionamento (classe 3M1)	2 ≤ f < 9	0,3	-
	9 ≤ f < 200	-	1
trasporto (classe 2M1)	2 ≤ f < 9	3,5	-
	9 ≤ f < 200	-	10
	200 ≤ f < 500	-	15
	caduta libera max 0,25 metri		

3.3. Alimentazione

stadio di controllo		
Tensione di alimentazione	V=	24V (-0%...+10%)
Massima ondulazione di tensione	Vpkpk	non superare il range
Taglia in corrente alimentatore esterno	A	1
Assorbimento elettronica di controllo	W	15
Filtro EMC	-	interno

stadio di potenza		
Frequenza di rete	Hz	50 - 60 ± 5%
Tasso di variazione della frequenza	Hz/sec	1,2
Tensione di alimentazione alternata (trifase o monofase)	V~	200-10% ... 230+10% (solo reti TT,TN)
Tensione di alimentazione continua	V=	282-10% ... 325+10%
Massima dissimmetria della tensione	%	3
Filtro EMC	-	interno

3.4. Dati tecnici

Descrizione	***UdM***	***Valore***					
caratteristiche di ingresso e uscita							
Modelli	-	SLVD1N	SLVD2N	SLVD5N	SLVD7N	SLVD10N	SLVD15N
Corrente di uscita nominale	Arms	1,25	2,5	5	7	10	15
Corrente di uscita di picco (2 secondi)	Arms	2,5	5	10	14	20	30
Potenza resa all'albero	kW	0,345	0,7	1,5	2,2	3,0	4,5
Carico installato per servizio continuativo	kVA	0,5	1,0	2,0	2,8	4,0	6,0
Dissipazione stadio di potenza	W	9,3	19,2	52,0	75,1	100,3	158,3
Capacità volumetrica del ventilatore	m^3/h	39,6				79,0	
Frequenza di commutazione	kHz	8					
Frequenza fondamentale in uscita	Hz	0 - 450					
frenatura dinamica e circuito intermedio DC							
Modelli	-	SLVD1N	SLVD2N	SLVD5N	SLVD7N	SLVD10N	SLVD15N
Capacità interna (±20%)	μF	680			820	1800	
Resistenza di frenatura interna	Ω	40				16	
Potenza media di frenatura dissipabile internamente	W	60				120	
Potenza di picco a 415Vdc	kW	4,3				10,7	
Massima potenza continuativa di frenatura esterna	kW	1				2	
Massima corrente di frenatura (picco)	A	11				26	
Corrente media (resistenza interna)	A	0,14				0,29	
Corrente efficace (resistenza interna)	A	1,22				2,73	
Massimo duty cycle (resistenza interna)	%	1,20				1,10	
Soglie di frenatura	Vdc	400 - 415					
Livello di sovratensione	Vdc	435					
Livello di sottotensione	Vdc	135 intervento, 230 ripristino					

altre caratteristiche				
Retroazione motore	-	SLVD-N Resolver	SLVD-NE Encoder	SLVD-NH Encoder+Hall
Ingresso encoder ausiliario Frequenza massima ingresso encoder	- kHz	in quadratura 400		
Uscita simulazione encoder RS-422 Frequenza massima	steps/rev kHz	4…65000 160		
Linea seriale	-	RS-422 / RS-485		
Bus di campo	-	CAN ISO/DIS11898		

4 ingressi digitali		
impedenza di ingresso	kΩ	20 ± 5%
tensione livello alto	V	10...24
tensione livello basso	V	0...5
tipo di pilotaggio richiesto	-	PNP
tempo di reazione	μs	< 2,5

2 uscite digitali open collector (PNP)		
tensione livello alto	V	> ($V_{alimentazione}$–1)
tensione livello basso	V	<1
corrente massima per singola uscita	mA	100
protezione sovraccarico / corto circuito	-	si
pull-down interno	kΩ	20

1 riferimento analogico differenziale		
tensione	V	±10
CMR	dB	>50
risoluzione	bit	15 con segno
impedenza di ingresso	kΩ	> 10
massima frequenza	Hz	500

1 ingresso analogico ausiliario differenziale		
tensione	V	±10
CMR	dB	>50
risoluzione	bit	10
impedenza di ingresso	kΩ	> 10
massima frequenza	Hz	500

1 uscita analogica "single ended" (riferita a 0VA)		
tensione	V	±4,096
corrente massima	mA	1,5
risoluzione	bit	10
protezione sovraccarico / corto circuito	-	si

3.5. Caratteristiche principali software

L'azionamento ha implementate nel firmware di base le seguenti funzionalità :

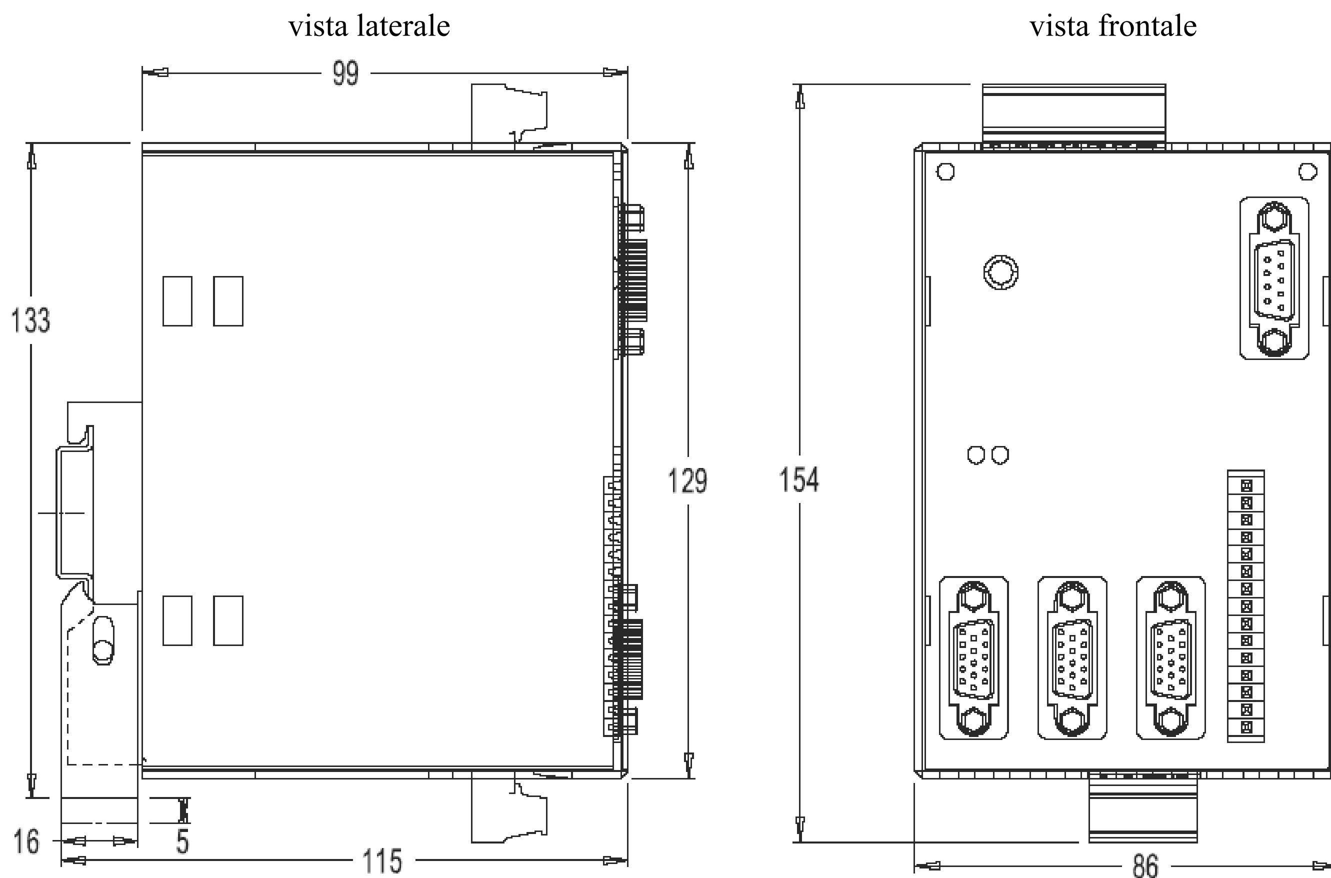
- Controllore di velocità
- Gestore evoluto sui limiti di coppia
- Gestione finestre di velocità
- Esegue posizionamenti con profilo di velocità trapezoidale
- Esegue funzioni di albero elettrico con rapporto variabile e correzione di fase
- Esegue funzioni di camma elettronica
- Esegue la simulazione di un motore passo-passo
- Controlla il motore in coppia con sovrapposizione del controllo di velocità
- Ha internamente un PLC per la programmazione evoluta degli ingressi/uscite

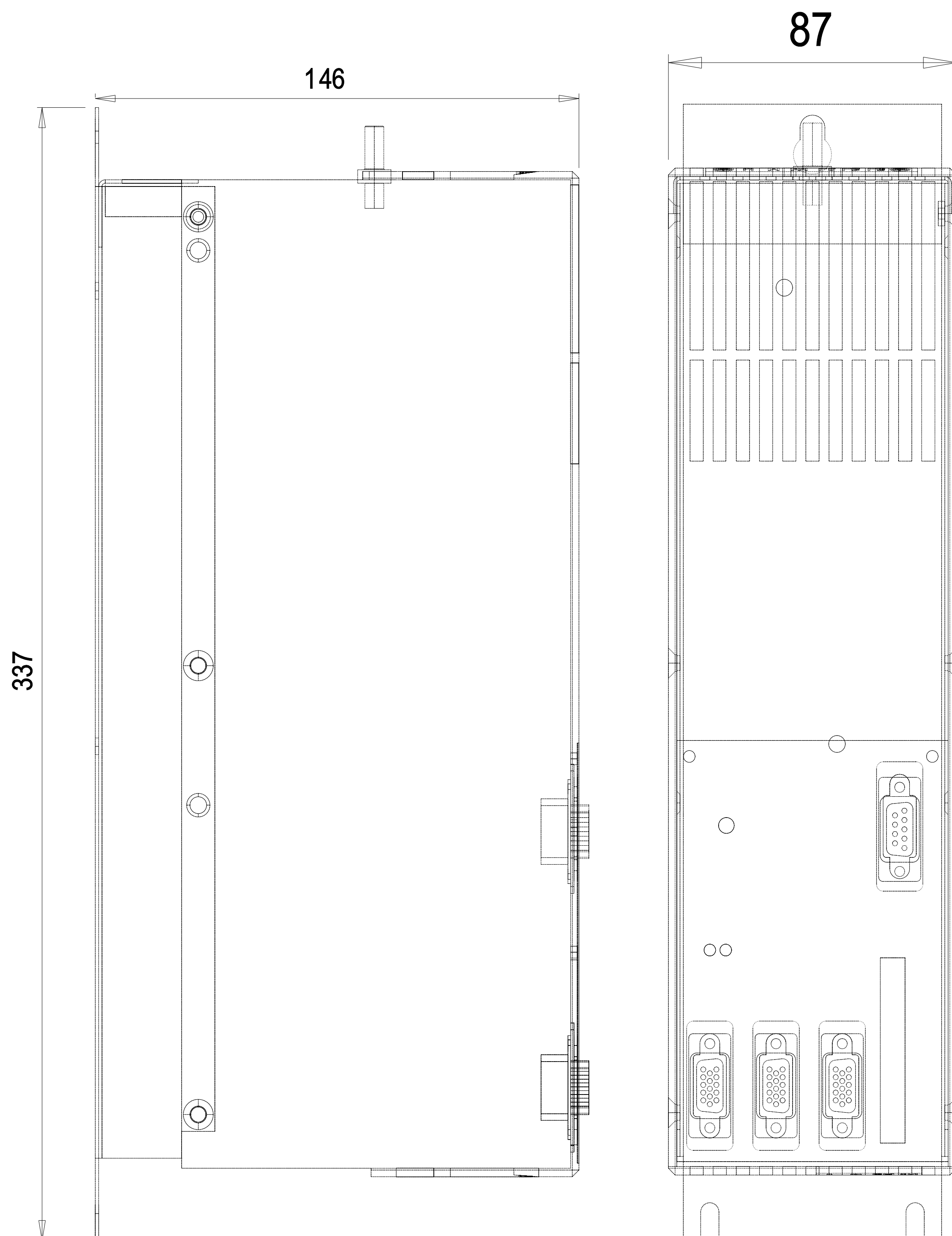
4.MONTAGGIO

4.1. Dimensioni e pesi

SLVD1N, SLVD2N,SLVD5N, SLVD7N	SLVD10N, SLVD15N
1.1 kg	3.1 kg
2.43 lbs	6.84 lbs

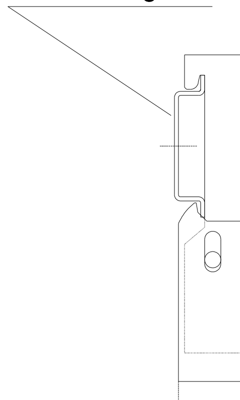
Le misure lineari sono espresse in mm



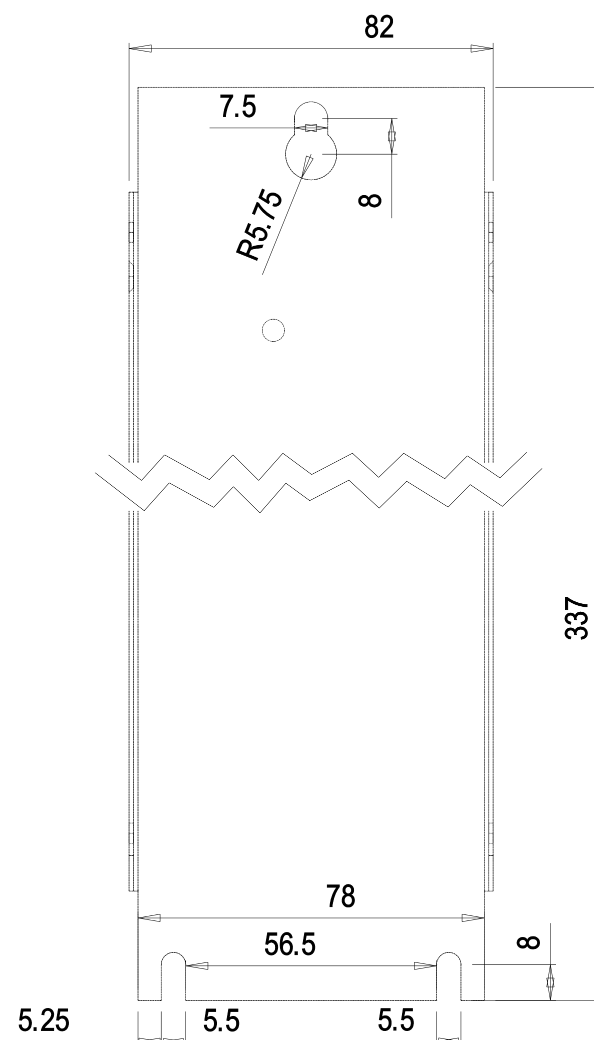

87
146
337

4.2. Fissaggio

Il convertitore deve essere montato in posizione verticale.
Per le taglie SLVD1N, SLVD2N, SLVD5N, SLVD7N occorre utilizzare una guida "omega".

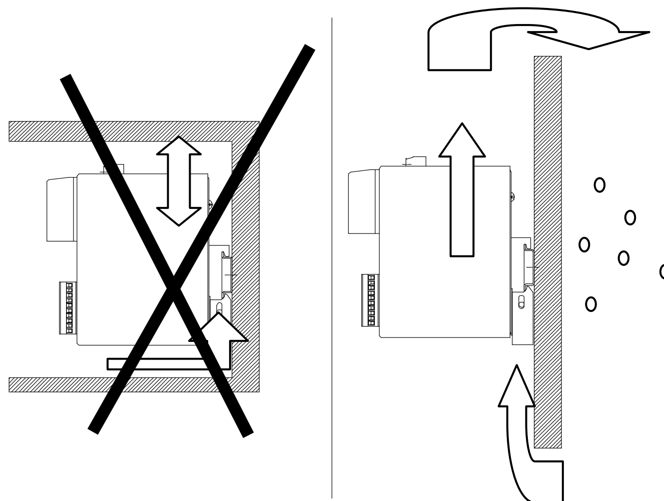


Le taglie SLVD10N e SLVD15N hanno, invece, una piastra di fissaggio:

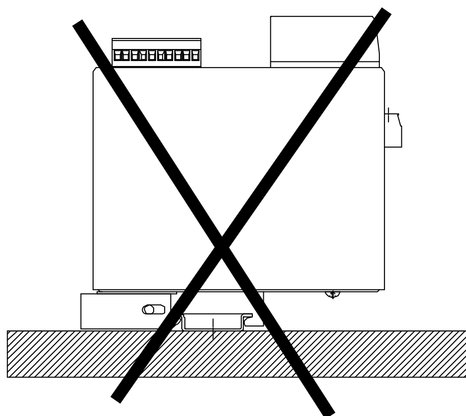


4.3. Criteri di montaggio

Deve essere lasciato uno spazio libero sopra e sotto il convertitore di almeno 100 mm.

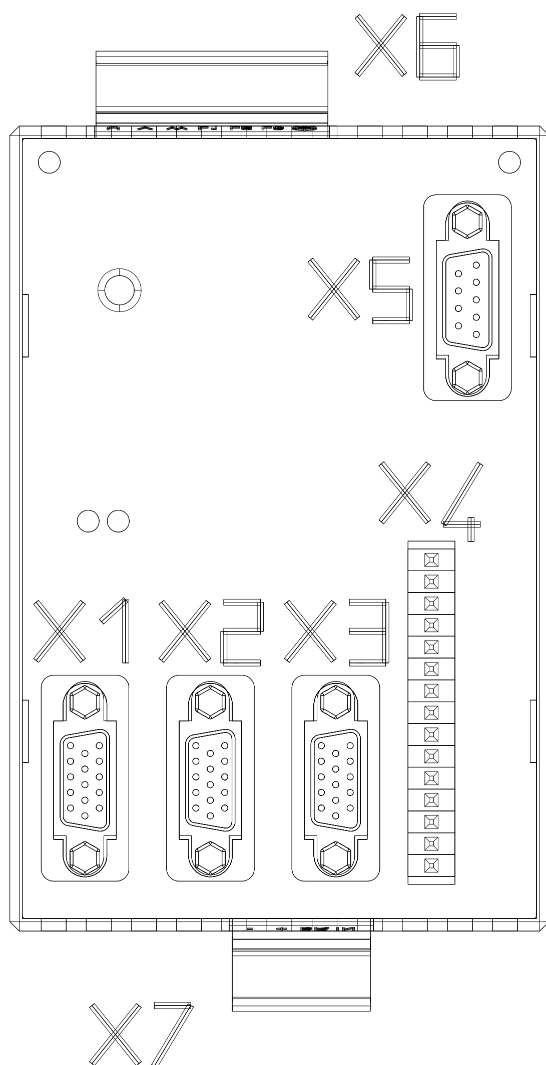


Il convertitore deve essere montato in posizione verticale (morsettiera X6 verso l'alto).



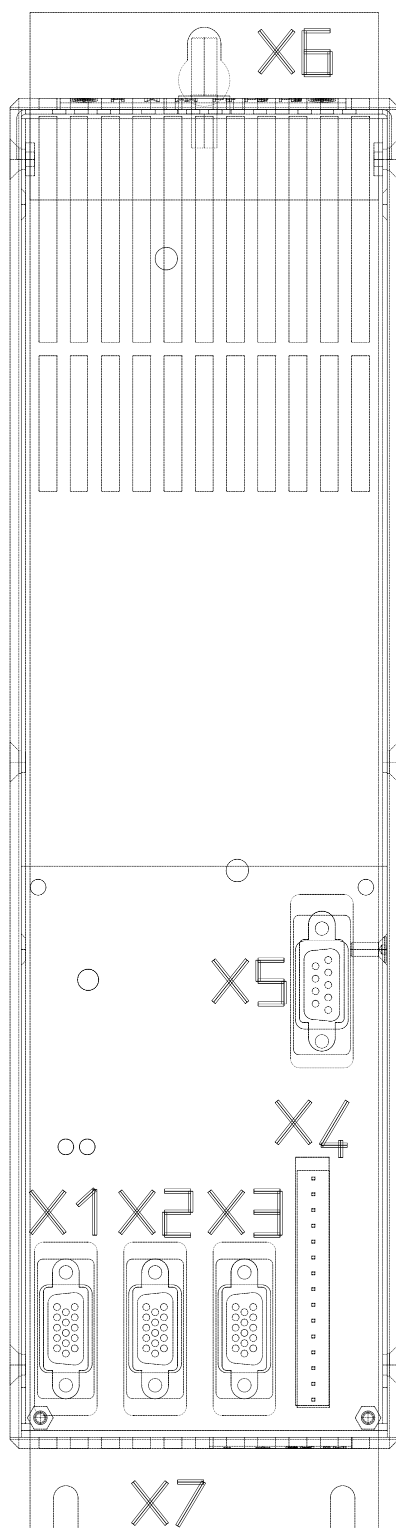
5.COLLEGAMENTO

5.1. Disposizione e pin-out dei connettori



Morsettiera 7 poli passo 5,08 X6 - Potenza	
1	U
2	V
3	W
4	L1
5	L2
6	L3
7	PE

modello Phoenix MSTB2.5/7-ST-5.08



Morsettiera 8 poli passo 7,62 X6 - Potenza	
1	PE
2	U
3	V
4	W
5	L1
6	L2
7	L3
8	PE

modello Phoenix PC4HV/8-ST-7,62

D-Sub 15 poli maschio Alta Densità X1 - Serial	
1	RX+
2	RX-
3	0VA
4	Riservato
5	0VA
6	Terminazione 422
7	TX-
8	Riservato
9	CAN1 H
10	CAN1 L
11	0VA
12	TX+
13	Riservato
14	CAN1 H
15	CAN1 L

D-Sub 15 poli femmina Alta Densità X2 - Encoder I/O	
1	Enc. IN C+
2	Enc. IN C-
3	0VA
4	Enc. OUT C-
5	Enc. OUT C+
6	0VA
7	Enc. IN A-
8	Enc. IN B-
9	Enc. OUT A-
10	Enc. OUT B-
11	IN2
12	Enc. IN A+
13	Enc. IN B+
14	Enc. OUT A+
15	Enc. OUT B+

D-Sub 15 poli femmina Alta Densità X3 - Feedback	
1	0VA
2	N.C.
3	Riservato
4	ECC+
5	PTC+
6	CLK+
7	SIN-
8	SIN+
9	CLK-
10	PTC-
11	COS-
12	COS+
13	DATA+
14	DATA-
15	ECC-

Morsettiera 15 poli passo 3,5mm X4 (Phoenix MCVW1,5/15-ST-3,5)	
1	+24VIN
2	0VQ
3	0VA
4	AX-
5	AX+
6	REF-
7	REF+
8	MON
9	0VA
10	IN3
11	IN2
12	IN1
13	IN0
14	OUT1
15	OUT0

Morsettiera 4 poli X7	
1	DC-
2	DC+
3	BRC
4	IN
SLVD1N, SLVD2N, SLV5N, SLVD7N modello Phoenix MSTB 2.5/4-ST-5.08	
SLVD10N, SLVD15N modello Phoenix PC4/4-ST-7,62	

D-Sub 9 poli femmina standard X5	
1	**Connector for** optional cards
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

5.2. Sezioni e caratteristiche dei cavi

Caratteristiche dei cavi

- lunghezza massima 35 metri
- posa mobile o fissa a seconda dell'applicazione
- max. capacità conduttore/conduttore 150pF/m
- utilizzare esclusivamente cavi in rame da 60/75°C
- impiegare gli utensili appropriati per fissare capicorda e/o puntalini.

Il cavo utilizzato per il riferimento analogico deve essere un doppino twistato e schermato.
Il cavo utilizzato per il collegamento dei segnali dell'encoder simulato deve essere composto da tre doppini twistati con uno schermo generale.
È consigliabile usare cavi schermati anche per gli ingressi ed uscite digitali.
Tutti i cavi segnali devono avere una sezione minima di 0.22 mm^2

Sezioni e coppie di serraggio

Modelli	SLVD1N SLVD2N SLVD5N	SLVD7N	SLVD10N	SLVD15N
Morsettiera X6 e X7	1,5 mm2 (AWG14)	2 mm2 (AWG14)	2,5 mm2 (AWG12)	4 mm2 (AWG10)
Coppia di serraggio	0.5 ÷ 0.6 Nm (M3)			
Morsettiera X4 Coppia di serraggio	0,22 ÷ 1 mm2 (AWG16) 0.22 ÷ 0.25 Nm (M2)			

Cavo resolver

Il cavo deve essere composto da 4 doppini twistati schermati singolarmente più uno schermo generale. La capacità conduttore-conduttore per la lunghezza utilizzata non deve superare i 10nF, la sezione non deve essere inferiore agli 0.22 mm^2. La lunghezza massima è di 35m.

Collegamento di un eventuale filtro EMI

In caso di collegamento diretto a rete, la lunghezza del cavo di collegamento tra SLVD-N e filtro non deve superare 30 cm.
In caso si utilizzi un autotrasformatore, il filtro può essere installato sia a valle che a monte dell'autotrasformatore; in quest'ultimo caso il cavo utilizzato per la connessione fra trasformatore e SLVD-N deve essere schermato.

5.3. Protezioni

L' azionamento non è provvisto di protezioni al corto circuito e sovraccarico lato rete. Pertanto è responsabilità dell' utilizzatore predisporre e coordinare tali protezioni.
I fusibili utilizzabili sono :

Modelli	Taglia fusibili ritardati a norme europee	Fusibili a norme UL (Listed, JDDZ)
SLVD1N, SLVD2N	6A	classe CC, 6A
SLVD5N	10A	classe CC, 8A
SLVD7N	14A	classe CC, 10A
SLVD10N	16A	classe CC, 15A
SLVD15N	20A	classe CC, 20A

Al posto dei fusibili (ma non per installazioni a norme UL), può essere utilizzato un magnetotermico opportunamente scelto in funzione dei cavi di potenza utilizzati.

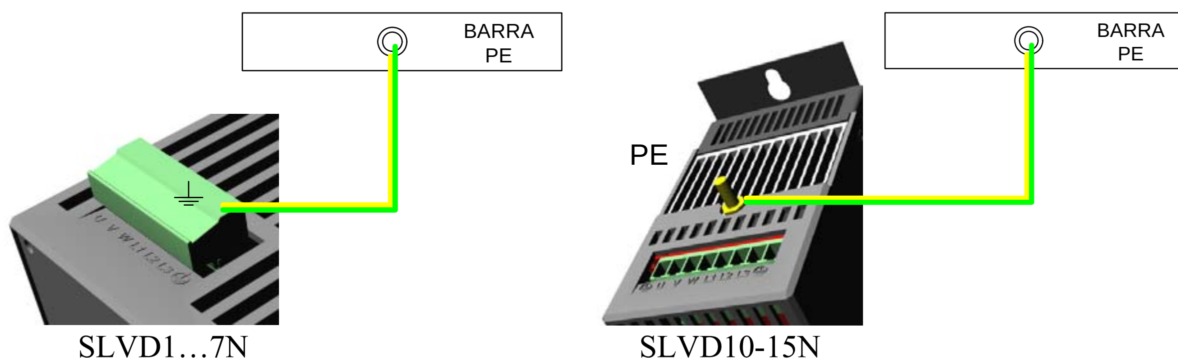
Per la protezione dell' alimentazione ausiliaria 24V utilizzare un fusibile rapido da 3,15A

5.4. Collegamento di terra (PE)

È necessario minimizzare la lunghezza dei singoli cavi da collegare a terra, per cui si consiglia di adottare una barra di terra posta il più vicino possibile ai convertitori di frequenza.

Lunghezza (m)	***larghezza (mm)***	***spessore (mm)***
0.5	20	6
1	40	6
1.5	50	6

La barra di terra deve essere di rame e deve essere montata a contatto della struttura metallica del quadro. A lato le dimensioni minime in funzione della lunghezza.
Il collegamento del convertitore alla barra di terra deve essere fatto con un cavo di sezione almeno 10 mm^2, oppure con due cavi di sezione pari a quella dei cavi d'alimentazione.
I cavi di terra devono essere di rame.



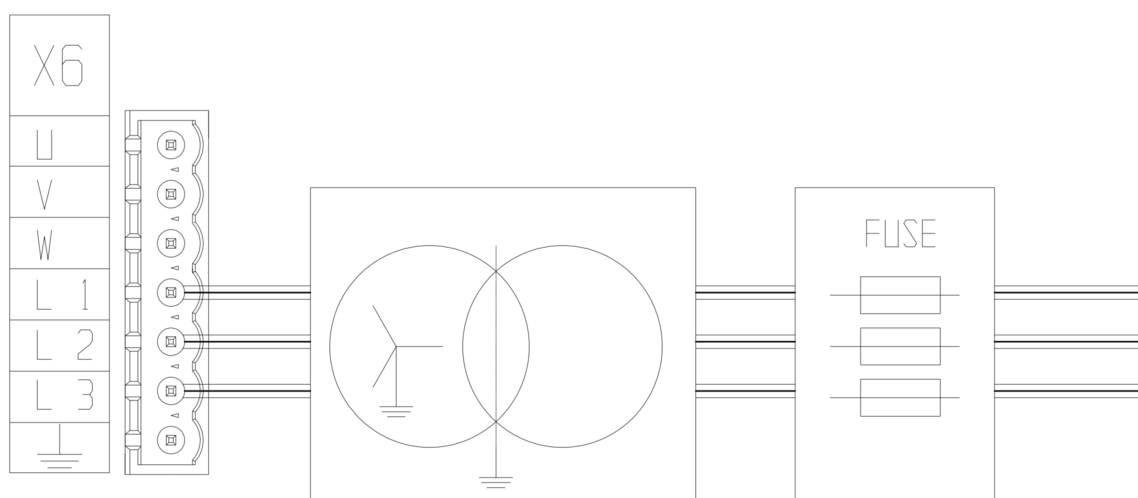
SLVD1…7N SLVD10-15N

5.5. **Schemi di collegamento della rete**

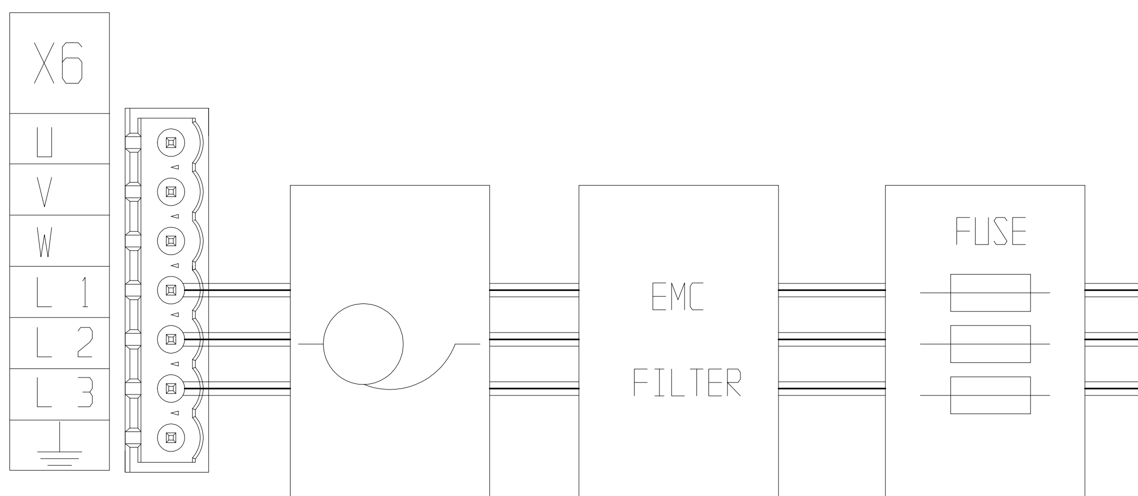
Per il convertitore SLVD-N è possibile utilizzare differenti metodologie di connessione alla rete. Utilizzando un trasformatore con schermo elettrostatico tra primario e secondario è possibile evitare l'installazione di filtri EMI, se invece viene utilizzato un autotrasformatore, un trasformatore senza schermo elettrostatico o un collegamento diretto a rete è necessario utilizzare filtri EMI.

In ogni caso il convertitore può essere utilizzato solo su impianti industriali TT e TN con messa a terra, ed aventi correnti di corto circuito simmetrica di 5kA massimo a 230V +10%.
Non utilizzare in impianti senza messa a terra (IT) oppure con messa a terra non simmetrica.

Utilizzo di trasformatore Dyn con schermo elettrostatico e centro stella a terra



(Le versioni 10 e 15 hanno due morsetti di terra)
Utilizzo di autotrasformatore



(Le versioni 10 e 15 hanno due morsetti di terra)

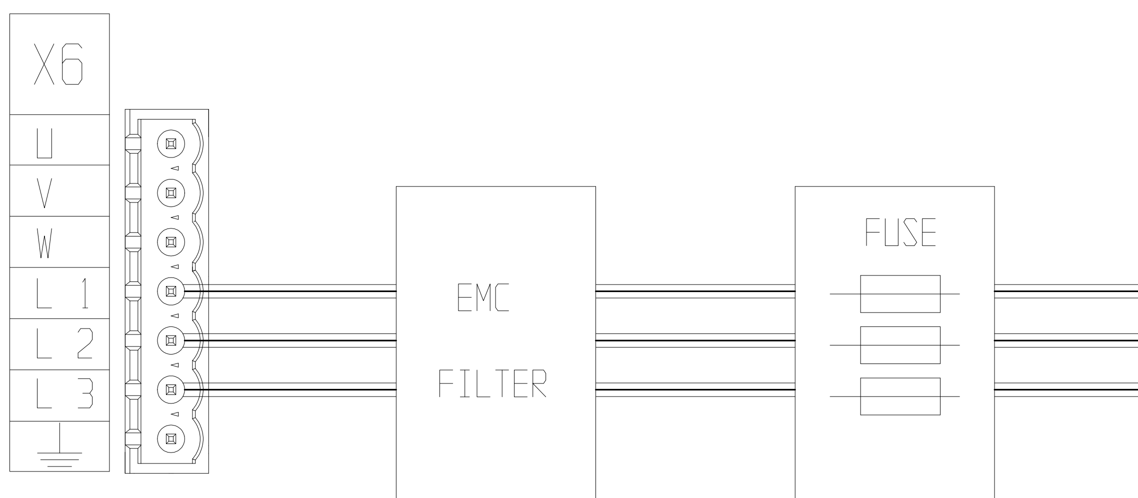
Nota 1:
Il filtro EMI può essere collegato a monte od a valle dell'autotrasformatore; se collegato a monte, potrebbe essere necessario utilizzare un cavo schermato tra autotrasformatore e SLVD-N; se collegato a valle, il cavo di collegamento tra filtro e SLVD-N deve essere il più corto possibile e comunque non dovrebbe superare i 30 cm.

Nota 2:
Utilizzare la seguente formula per il dimensionamento del trasformatore:

$$Pt = \left(Paz \cdot 1.7 + 80\right) \cdot \frac{1.73}{\sqrt{n+2}}$$

dove: Pt è la potenza in VA del trasformatore; Paz è la somma delle potenze nominali dei motori in W; n è il numero di azionamenti alimentati.

Collegamento diretto a rete trifase



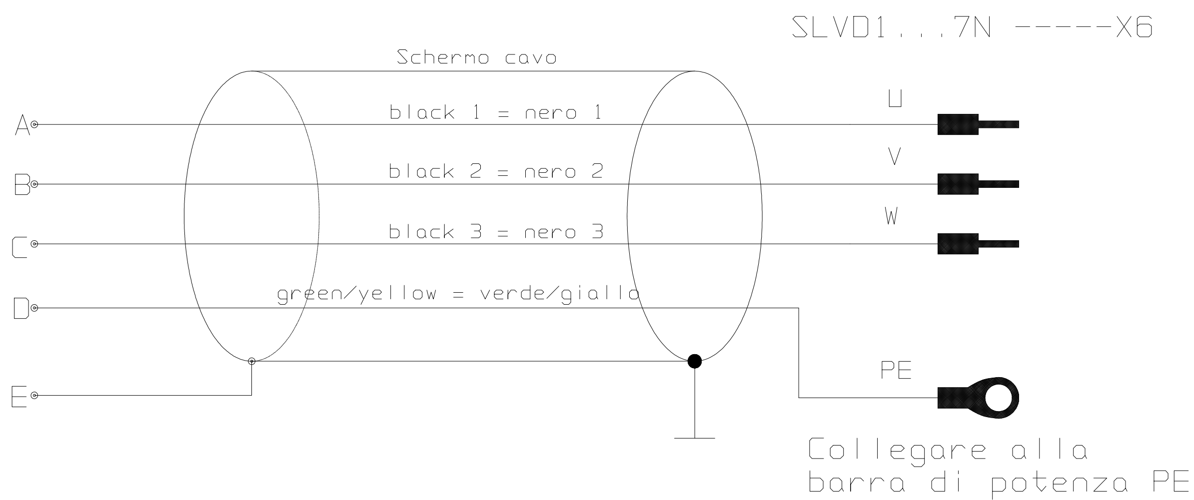
(Le versioni 10 e 15 hanno due morsetti di terra)

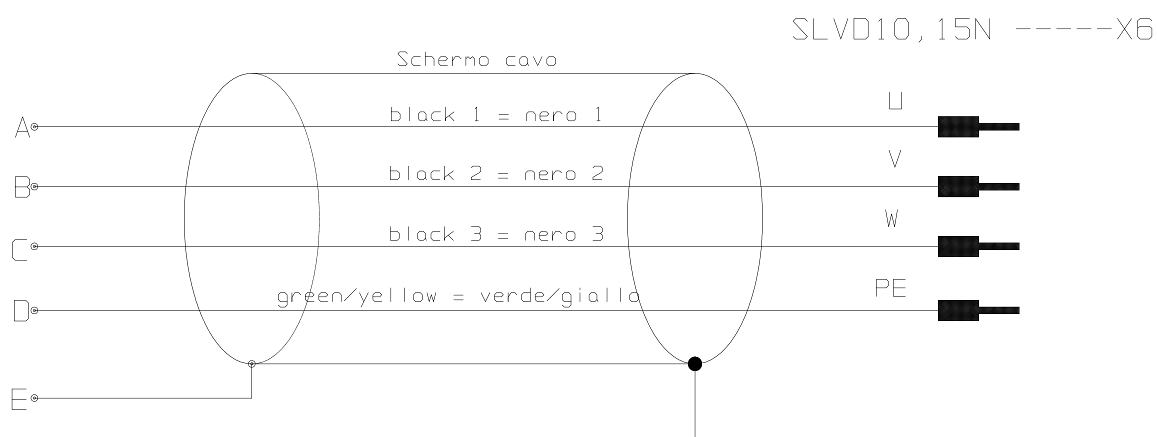
Nota 3:
Il cavo di collegamento tra filtro e convertitore deve essere il più corto possibile e comunque non dovrebbe superare i 30 cm.
Se si utilizza il collegamento diretto a rete, deve essere considerato che all'accensione per tempi inferiori a 3ms possono essere richieste correnti dell'ordine di 100A. Quindi sono consigliati fusibili per la protezione e se sono installate molte unità in parallelo è consigliata una procedura di alimentazione sequenziale.

Collegamento diretto a rete monofase

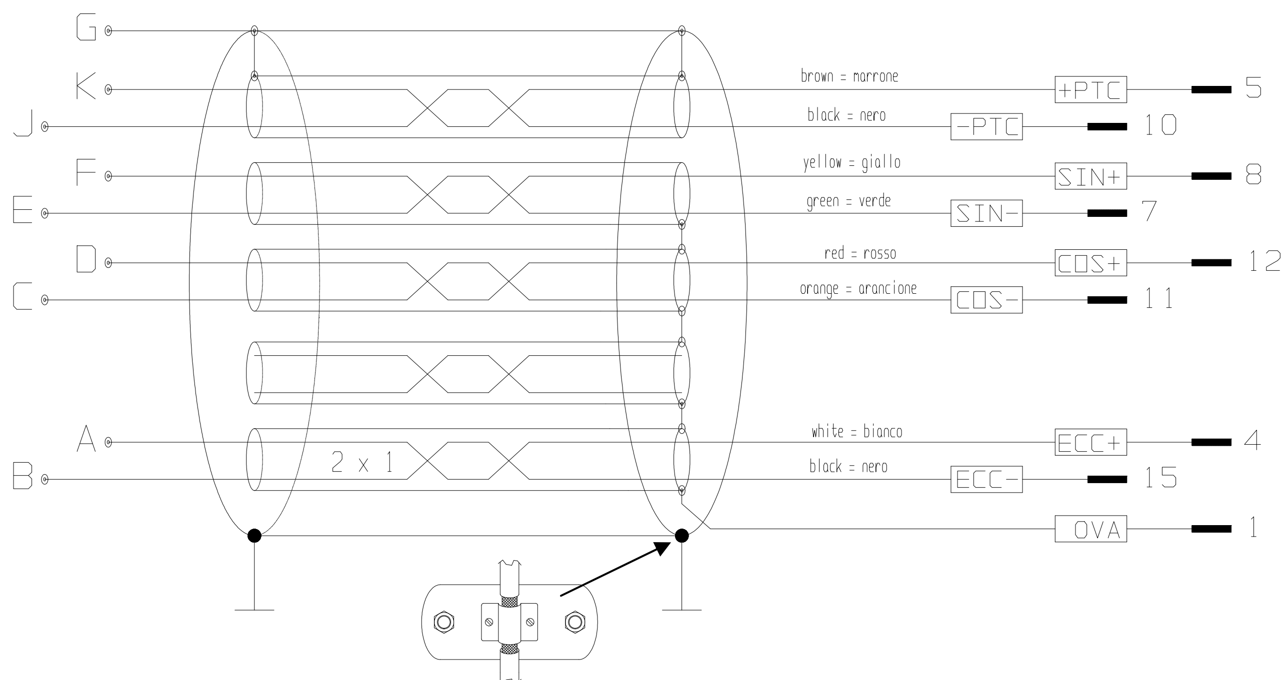
Se si utilizza un collegamento monofase ovviamente la linea può connettersi tra L1, L2 oppure L2, L3 oppure L1, L3. La potenza massima fornibile dal convertitore SLVD-N verrà declassata (vedere appendice).

5.6. Schemi di collegamento del motore

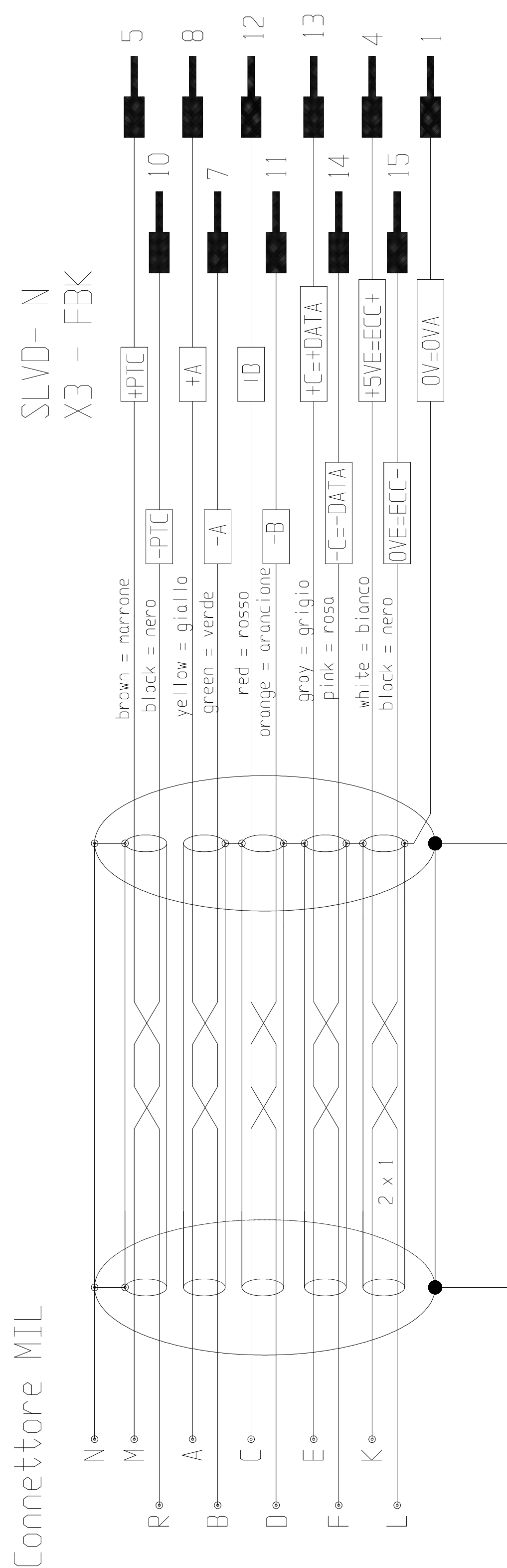




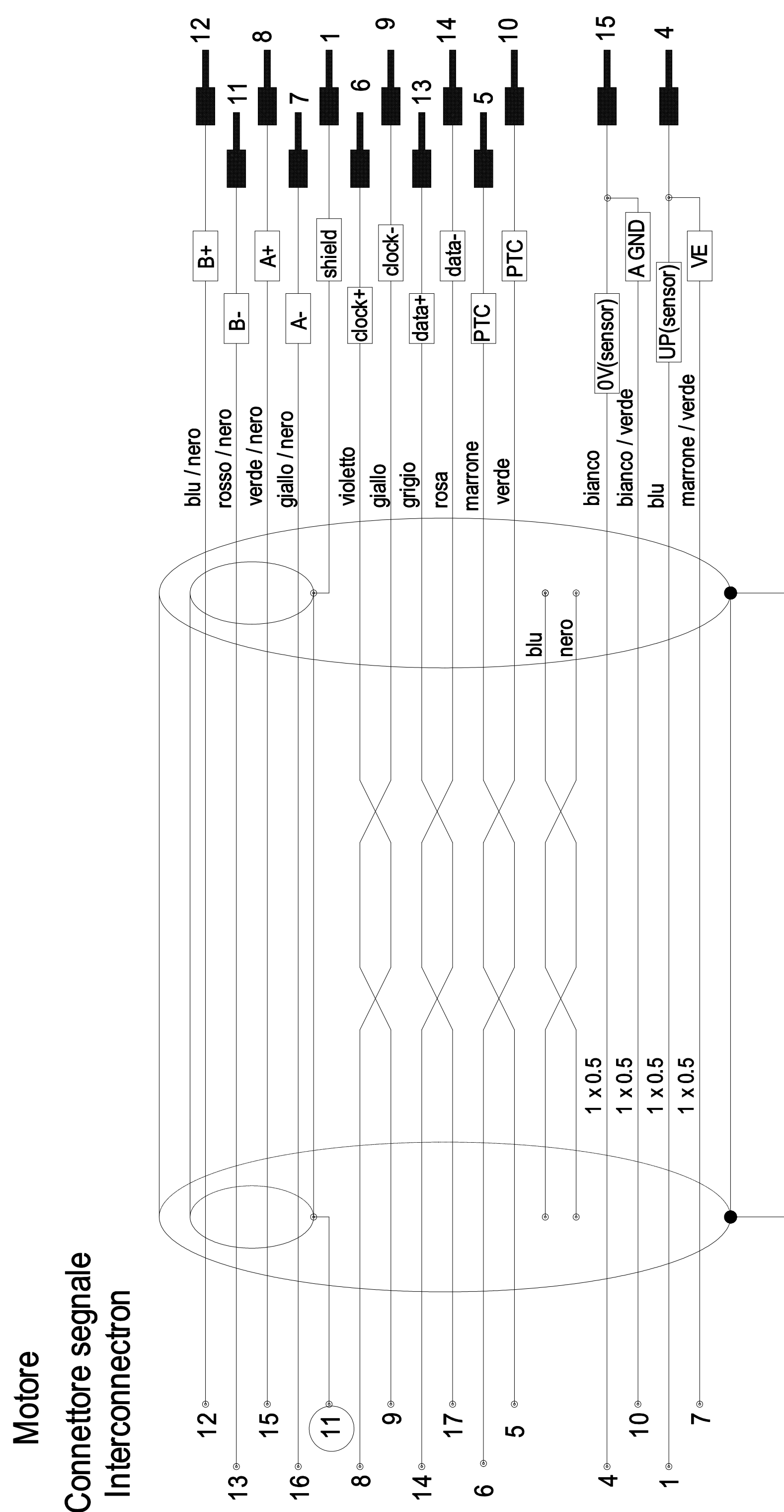
5.7. Schema di collegamento del Resolver



5.8. Collegamento encoder

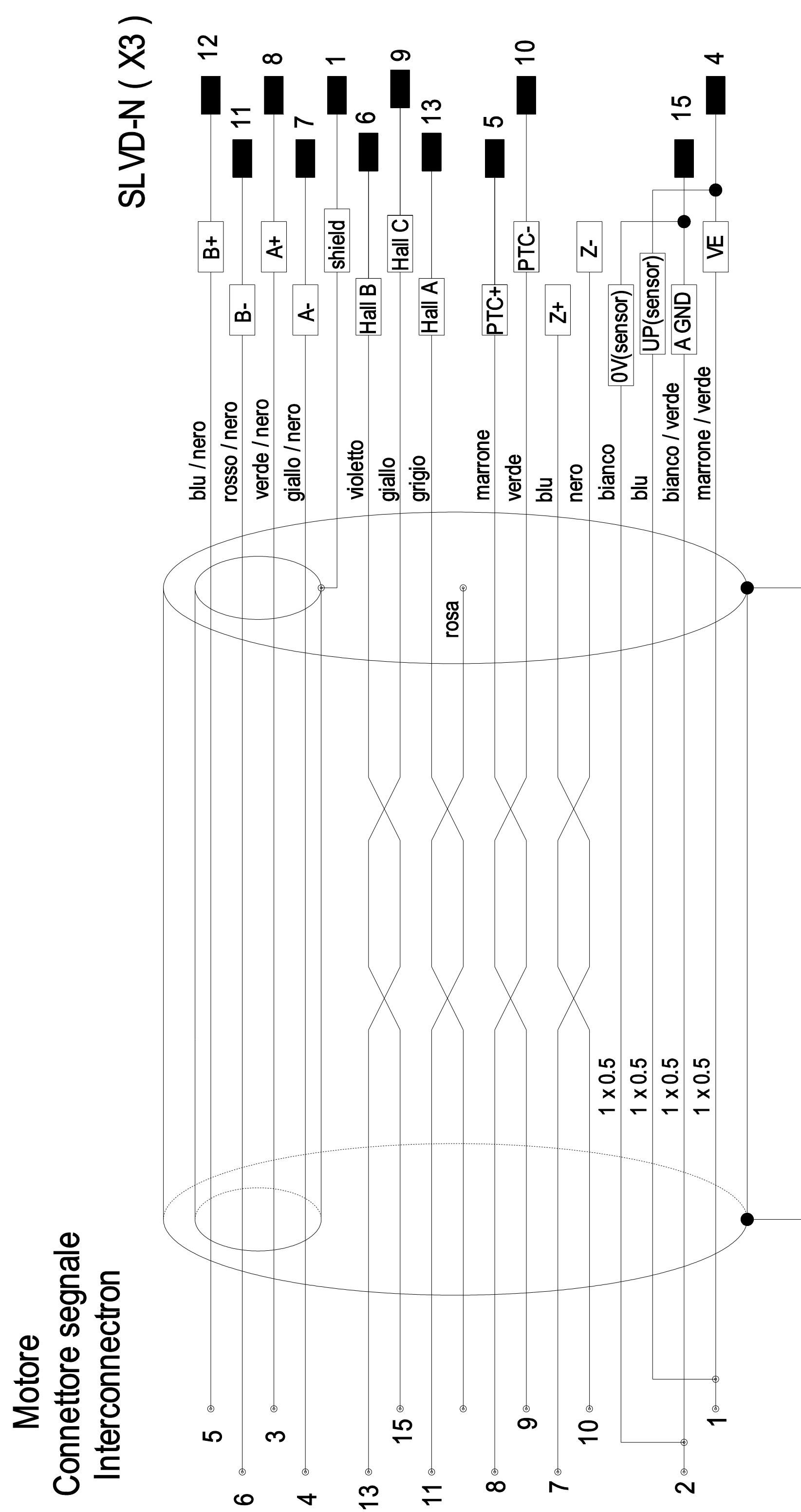


5.9. Collegamento encoder EnDat



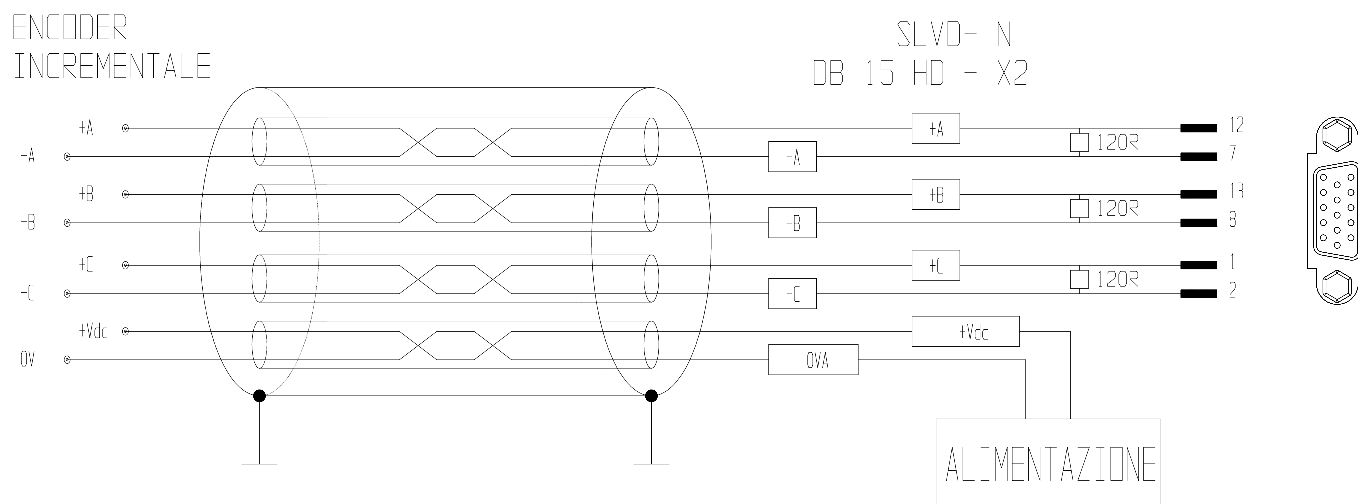
E' possibile utilizzare un cavo Heidenhain o con caratteristiche identiche.
La lunghezza massima del cavo è di 20 metri.

5.10. Collegamento encoder incrementale con sonde di hall

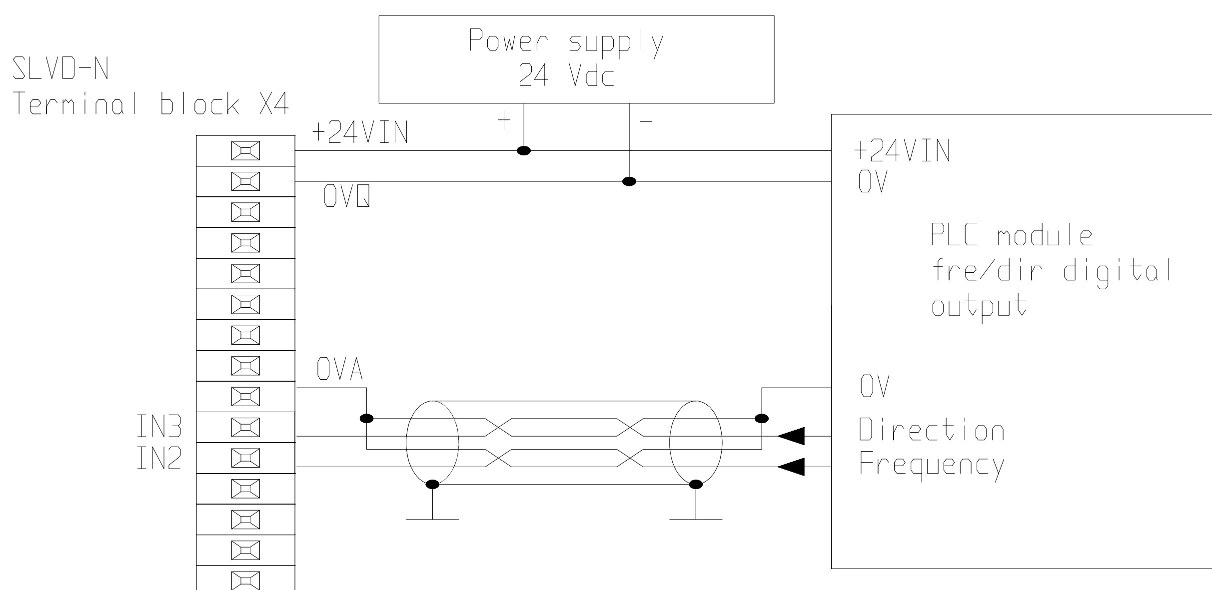


5.11. Collegamento ingressi in frequenza

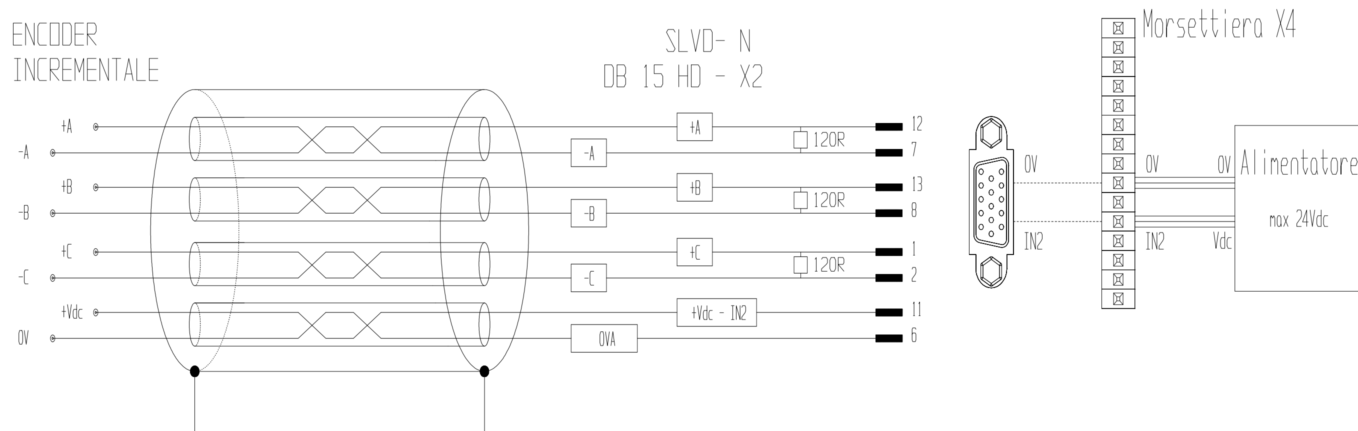
L'azionamento ha la possibilità di leggere due ingressi in frequenza.
Il primo ingresso è sul connettore X2, contrassegnato con Encoder IN. L'ingresso può ricevere segnali in quadratura od in frequenza/segno, (b42.5), da un encoder incrementale standard LineDrive-RS422. Di seguito lo schema di collegamento per il riferimento di frequenza, sia che venga generato da un encoder o che sia dato da un modulo esterno:



Il secondo ingresso in frequenza è sul connettore X4, morsettiera ingressi digitali. L'ingresso riceve i segnali in quadratura od in frequenza/segno, (b42.4), dagli ingressi digitali IN2 ed IN3. Di seguito lo schema di collegamento:

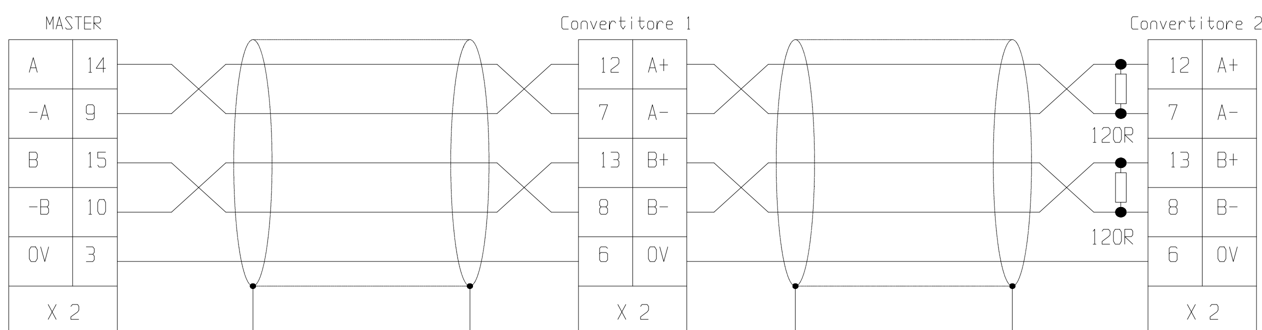


Nel caso venga utilizzato un encoder esterno come riferimento di frequenza, e questo dispositivo sia privo di un’alimentazione esterna, è possibile usare il morsetto IN2, della morsettiera X4, per alimentare il dispositivo. Vedi schema seguente (collegando un alimentatore esterno, massimo 24Vdc, al pin 11 di X4, “IN2”, la tensione viene portata, internamente, al pin 11 di X2, “IN2”).

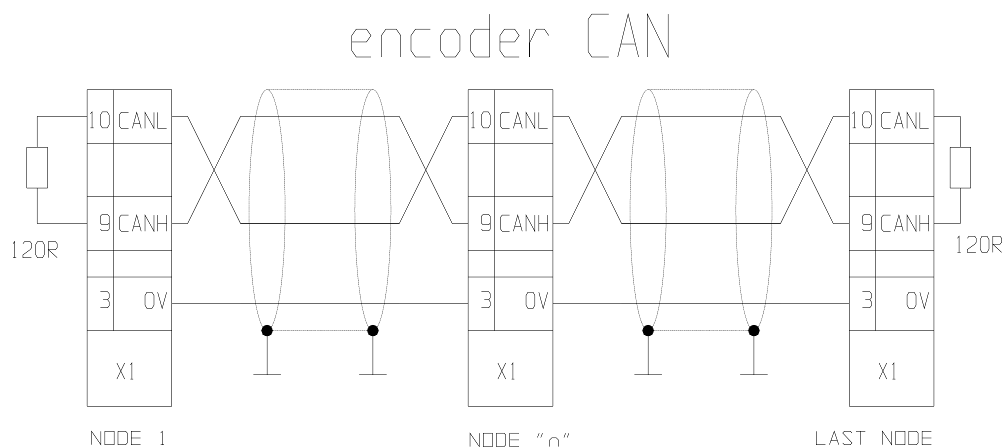


Nota: ***Impiegare IN2 per portare l’alimentazione all’encoder vuol dire non avere più a disposizione l’ingresso digitale per le funzioni ad esso associate.***

5.11.1. Collegamento in albero elettrico



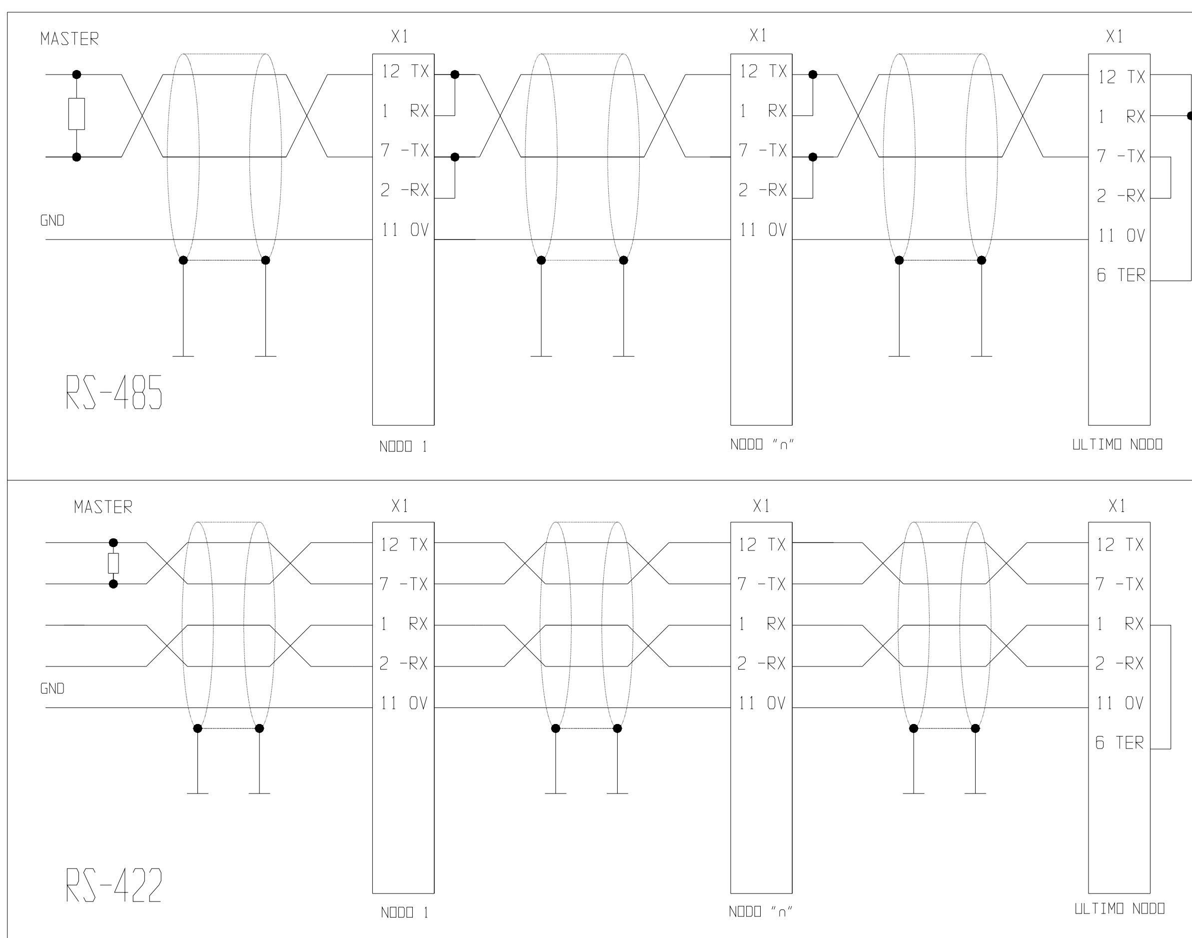
Nell’esempio sopra riportato figura il collegamento di 2 azionamenti in albero elettrico con un master, ma lo schema può essere esteso a più convertitori rispettando il collegamento serie.
Sull’ultimo convertitore è necessario collegare le resistenze di chiusura della linea. Il master può essere un encoder alimentato esternamente, oppure il simulatore encoder di un altro convertitore. Il segnale dell’encoder master deve essere comunque di tipo differenziale 5V RS-422, quindi è possibile connettere un massimo di 10 azionamenti slave.
Se il master è un convertitore tipo SLVD-N si possono collegare fino a 32 convertitori in albero elettrico usando lo stesso segnale di encoder simulato.
E’ possibile in alternativa al riferimento in frequenza eseguire un collegamento in albero elettrico utilizzando il bus digitale sul connettore X1. Di seguito il collegamento da eseguire :



Per la programmazione fare riferimento al capitolo *Albero elettrico + posizionatore* di questo stesso manuale.

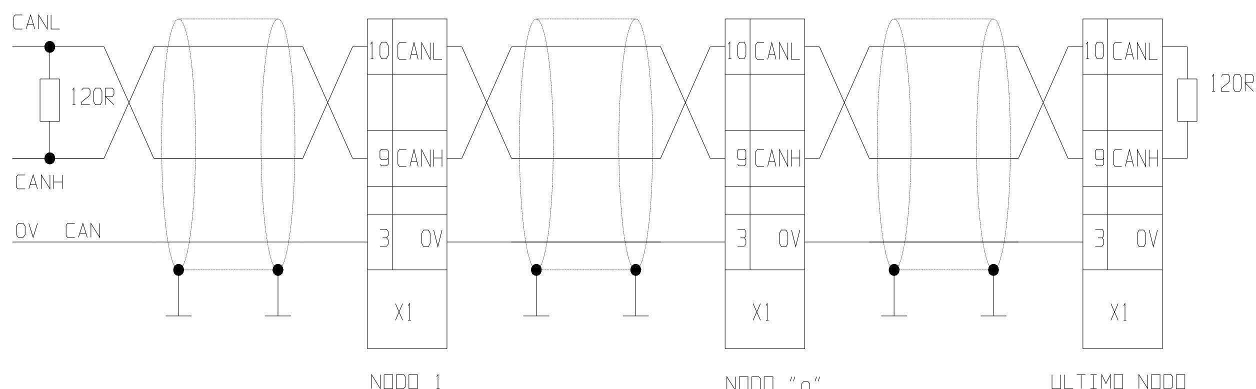
5.12. Collegamento linea seriale

La linea seriale può essere configurata sia in RS-422 sia in RS-485 in funzione di come viene eseguito il collegamento. L'ultimo nodo deve essere terminato come mostrato di seguito. Nella figura riportata sotto sono illustrate le due configurazioni.



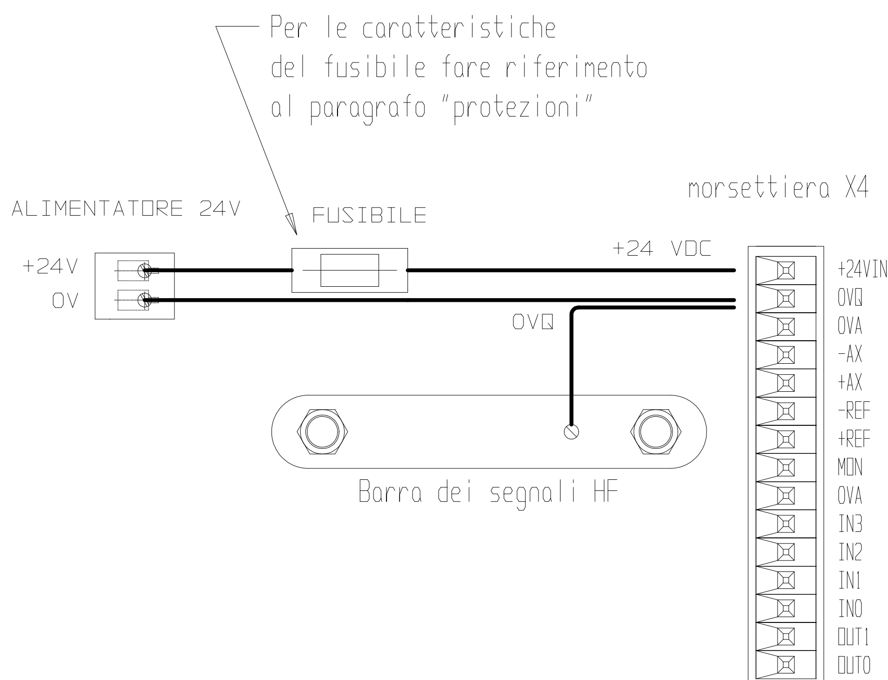
5.13. Collegamento linea CAN

Sul convertitore è disponibile un'interfaccia CANbus basate sul Physical Layer ISO/DIS11898, il Data link layer è il full CAN version 2.0 part A (ID 11bit) ed é utilizzato un subset del application layer SBC CAN.



5.14. Alimentazione esterna 24V

L'elettronica del convertitore deve essere alimentata con un alimentatore esterno a 24Vdc in grado di erogare almeno 1A per ogni azionamento (pin: 1 e 2 della morsettiera X4).
L'alimentatore 24Vdc deve essere dedicato unicamente all'alimentazione del drive. L'alimentazione condivisa con altri dispositivi (per esempio freni, elettro-valvole, ecc.) potrebbe originare malfunzionamenti.



5.15. Resistenza di frenatura esterna

E' possibile collegare una resistenza di frenatura esterna al posto di quella montata internamente tramite la morsettiera X7, nel caso che l'applicazione richieda una potenza media di frenatura superiore a quella consentita dalla resistenza interna.
Rimuovere il ponticello tra i terminali IN e BRC e collegare la resistenza esterna tra i morsetti DC+ e BRC (per le versioni SLVD10N e SLVD15N collegare la resistenza esterna tra +DC e BRC ed aggiungere un ponticello tra +DC ed IN).
La sezione minima dei cavi di connessione, dipende dalla taglia del convertitore impiegato e coincide con il valore di sezione utilizzato per i cavi tra motore - convertitore (vedi paragrafo "Sezioni e caratteristiche dei cavi").
La lunghezza dei cavi di collegamento della resistenza esterna non deve superare i 3 metri.

Resistenza interna	Resistenza esterna	
tutte le taglie	SLVD1N … SLVD7N	SLVD10N, SLVD15N
IN BRC DC+ DC-	IN BRC DC+ DC-	IN BRC DC+ DC-

Tenere presente che, qualora si utilizzino valori ohmici e/o potenze diverse da quelle impostate di default nel convertitore, occorre anche ri-parametrizzare quest' ultimo :

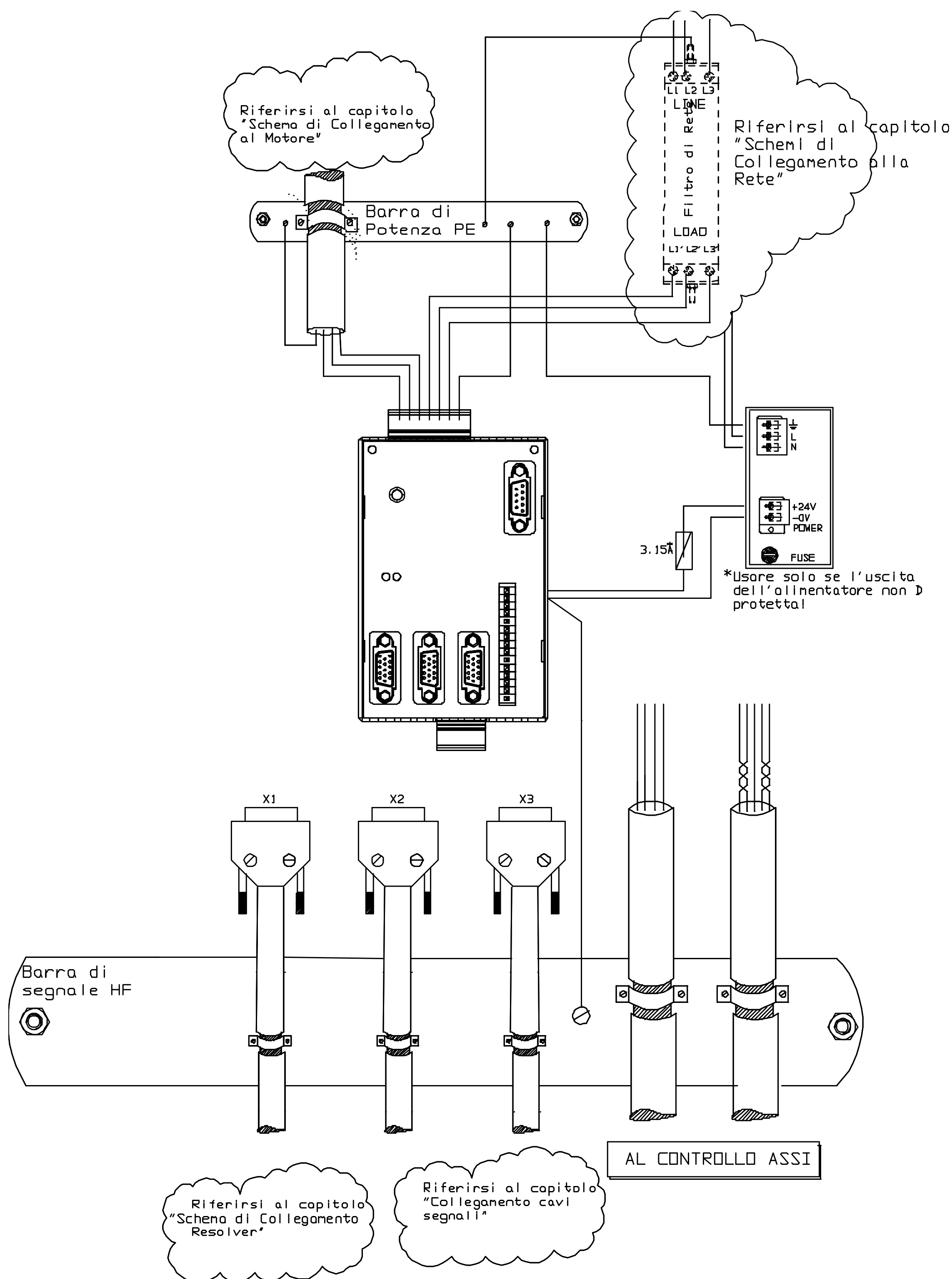
Pr208 **Resistenza di frenatura**: indica il valore della resistenza di frenatura espresso in Ohm. Di default viene indicato il valore della resistenza interna. Nel caso si voglia impiegare una resistenza di valore superiore, occorre immettere il valore della resistenza. Salvare, spegnere e riaccendere l'elettronica.

Pr209 **Potenza della resistenza di frenatura**: indica la potenza espressa in Watt. Se si utilizza una resistenza esterna con una potenza superiore, immettere nel parametro il valore corretto. Salvare, spegnere e riaccendere l'elettronica.

b99.4 **Disabilitazione allarme overload resistenza di frenatura.**

5.16. Realizzazione del cablaggio

Il successivo disegno fornisce una chiara indicazione di come deve essere effettuato il cablaggio, con particolare alla realizzazione della la messa a terra dei cavi schermati.



*La barra PE (per messa a terra potenza) deve essere montata direttamente a contatto, non usare colonnine isolate.
**La messa a terra dei segnali può essere effettuata utilizzando una barra separata (HF) o collegando direttamente i pressacavo (metallici) al fondo del quadro elettrico.
***Nel capitolo “Realizzazione del cablaggio” saranno mostrati i dettagli di questa figura che è da intendersi, a questo punto del manuale, come una visione d’insieme.

Il fondo del quadro elettrico deve essere elettricamente conduttivo, per esempio zincato. Rimuovere eventuali verniciature per garantire il contatto.
La barra di terra deve essere a contatto con il fondo del quadro o garantire un’eccellente connessione elettrica; NON deve essere isolata.
Separare il percorso dei cavi di potenza da quello dei cavi di segnale.

5.17. Soppressione delle interferenze

Affinché l’azionamento soddisfi le norme di prodotto relative alla compatibilità elettromagnetica (EN61800-3) è necessario che l’installazione venga effettuata seguendo scrupolosamente le indicazioni seguenti.

A causa dei veloci fronti di tensione causati dal convertitore, possono circolare correnti di considerevole entità, attraverso accoppiamenti capacitivi, nei sistemi di terra (disturbi condotti). Inoltre si possono creare anche disturbi in alta frequenza in forma irradiata, specialmente in prossimità dei cavi motore (disturbi irradiati).

La soppressione dei disturbi irradiati e condotti si basa su :

- ✓ messa a terra
- ✓ schermatura dei cavi
- ✓ filtri che permettono il ritorno dell’ interferenza condotta alla sorgente (l’azionamento) usando percorsi a bassa impedenza. In questo modo gli altri sistemi collegati alla stessa linea elettrica sono effettivamente protetti ed anche il convertitore sarà protetto dalle interferenze degli altri sistemi.

5.17.1. Messa a terra

Nei quadri elettrici in cui vengono installati i drive, si distinguono due sistemi di terra:

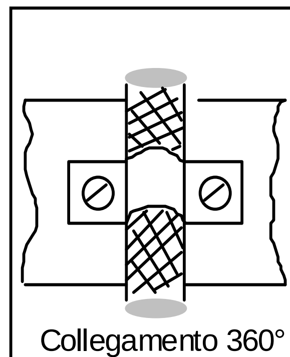
- La terra EMC o riferimento HF (high frequency) rappresentato dalla parete di metallo non verniciato su cui vengono fissati gli azionamenti ed i filtri.

- La terra di sicurezza o PE (protective earth) in base alla EN60204-1.

Fissare l’azionamento e i filtri di rete, l’alimentatore 24V etc. sulla parete metallica assicurandosi che vi sia un buon contatto elettrico (connessione HF), il più largo possibile.
Portare la terra di sicurezza con cavi di sezione di almeno 10 mm^2.

5.17.2. Schermatura dei cavi

Con eccezione dei cavi dalla rete al filtro, tutti i cavi di potenza e di controllo devono essere schermati, e tenuti separati l'uno dall'altro (distanza minima 20 cm). Quando vi deve essere attraversamento dei cavi di potenza con quelli di controllo, effettuarlo con un angolo prossimo a 90 gradi.
I cavi schermati non devono essere interrotti e devono essere messi a terra su una barra di rame utilizzando connessioni con pressacavo a 360º (disegno)



Normalmente lo schermo dovrebbe essere collegato da entrambe le parti. In alcune circostanze, tuttavia, gli schermi dei cavi di controllo potrebbero essere collegati da un lato solo a causa del ronzio di corrente che potrebbe interferire con il segnale di controllo. Questo deve essere deciso da caso a caso siccome un gran numero di fattori deve essere tenuto in considerazione, in generale la seguente linea guida dovrebbe essere seguita: se lo schermo serve solo come schermo, deve essere collegato da entrambe le parti. Se la corrente circolante nello schermo causa interferenza con i segnali da schermare lo schermo deve essere collegato da una parte soltanto.
Il cavo in entrata deve essere connesso attraverso un fissaggio a vite alla connessione di terra in modo da assicurare un buon contatto tra schermo e terra.
L'area con potenza (convertitore) e l'area con controllo (PLC o CN) devono essere tenute fisicamente separate attraverso un'interruzione della base metallica. All'interno del quadro collegare i pannelli tra loro con piattina di rame.

5.17.3. Consigli generali sui cavi

Evitare sempre percorsi di cavi emittenti rumore paralleli a cavi "puliti"
Evitare sempre cavi paralleli, specialmente vicino al filtro (assicurare la separazione spaziale)
Evitare sempre loop di cavi (tenere i cavi più corti possibile e vicini al potenziale comune).

In particolare, tenere separati i cavi di rete da quelli motore. Se il motore è del tipo con freno incorporato, tenere separati i cavi 24V del freno dagli altri cavi (resolver e motore).

5.17.4. Filtri

E' di norma necessario impiegare dei filtri esterni, in aggiunta ai filtri interni di cui è dotato l'azionamento, sull'ingresso di rete e talvolta sull'uscita motore.
Il filtro di rete deve essere montato il più vicino possibile al convertitore e sullo stesso pannello del drive con una grande superficie di contatto con il quadro o la base di montaggio.
Se vi è una distanza superiore a 30cm l'effetto diminuisce e bisogna usare cavo schermato tra il filtro ed il convertitore.
Il morsetto di terra del filtro deve essere collegato alla barra di terra con una connessione che sia la più corta possibile.

Nella serie SLVD-N l'utilizzo dei filtri esterni dipende dal modello e dal sistema di alimentazione, ed è regolato come nella tabella seguente :

<table>
<tr><th rowspan="2">modello</th><th colspan="2">alimentazione</th></tr>
<tr><th>▪ trifase con trasformatore di isolamento (*)
▪ monofase con trasformatore (*)</th><th>▪ trifase diretta o con auto-trasformatore
▪ monofase diretta</th></tr>
<tr><td>SLVD1N
SLVD2N
SLVD5N</td><td>fino a 20 metri senza filtro esterno</td><td rowspan="3">filtro esterno necessario</td></tr>
<tr><td>SLVD7N</td><td>fino a 10 metri senza filtro esterno</td></tr>
<tr><td>SLVD10N
SLVD15N</td><td>fino a 30 metri senza filtro esterno</td></tr>
</table>

(*) secondario riferito a terra

Per l'uscita motore si utilizzano generalmente dei toroidi in ferrite con più spire ottenute avvolgendo i 3 cavi motore contemporaneamente.

6.LED DI STATO

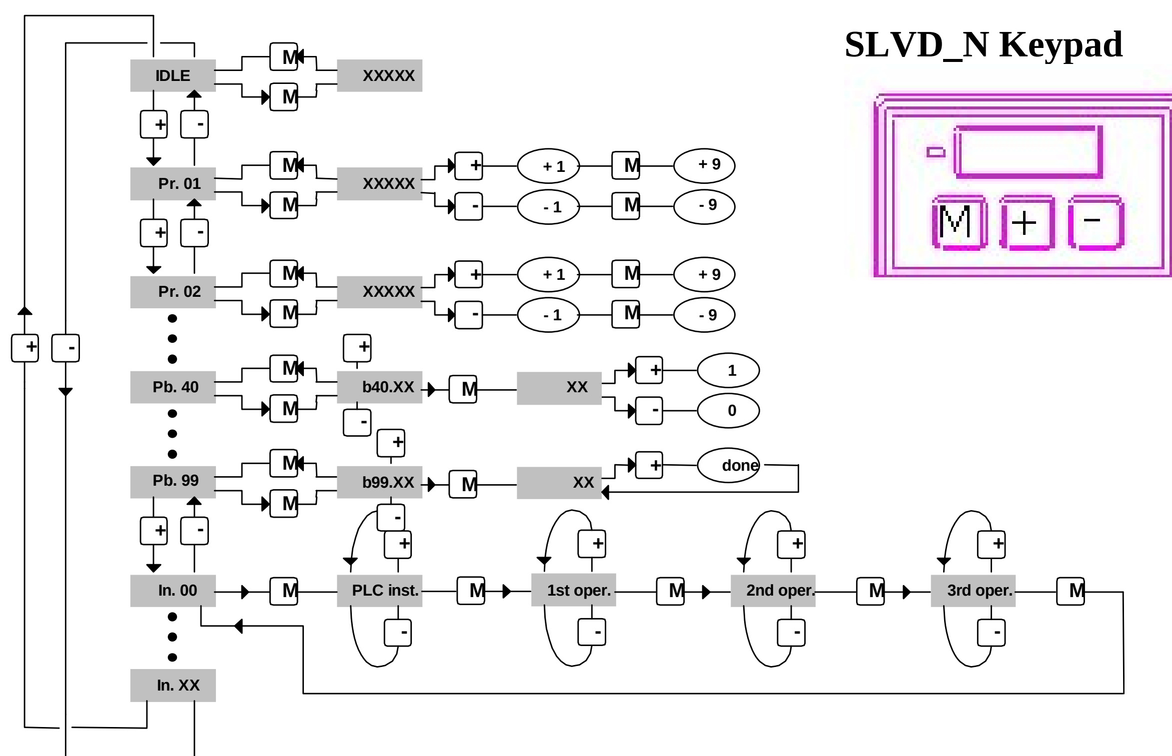
Quando non è inserito il tastierino di programmazione, sono visibili 2 led luminosi; il primo definito come "POWER" indica se acceso la presenza della tensione di alimentazione per la parte elettronica.
Il secondo definito come "STATUS" dà una serie di informazioni sullo stato del convertitore:

- **spento** il convertitore è disabilitato senza allarmi attivi.
- **acceso** il convertitore è abilitato.
- **lampeggia velocemente** (5Hz) il convertitore è abilitato, non sono attivi allarmi, ma è attivo il controllo di i^2t.
- **lampeggia con pausa tra 2 serie di lampeggi,** il convertitore è disabilitato ed un allarme è attivo; l'allarme attivo è identificabile contando il numero di lampeggi tra due pause.

7.UTILIZZO DEL TASTIERINO

Il tastierino deve essere richiesto in fase d'ordine, in quanto non viene fornito insieme al drive.

Il modulo tastiera-display è di facile utilizzo. Tramite esso si possono programmare i dati di funzionamento, controllare lo stato del convertitore, inviare comandi. È fornito di tre soli tasti, situati nella parte alta del frontale appena sotto il display. I tasti sono contrassegnati rispettivamente dalle diciture: [M], [+], [-].
Il tasto [M] serve per cambiare il modo di visualizzazione del display e di conseguenza la funzione dei tasti [+] e [-].
Esistono due modi di visualizzazione: il modo parametri ed il modo valori dei parametri.
All'accensione del convertitore, se non c'è alcun allarme presente, compare sul display la scritta "IdLE" o "run" nel caso il convertitore sia rispettivamente disabilitato o abilitato; questa è anche la posizione del parametro Pr0.
Premendo i tasti [+] o [-], si ha la possibilità di scorrere tutti i parametri. Desiderando verificarne il valore impostato, è sufficiente premere il tasto [M]; alla visualizzazione del valore è possibile modificarlo agendo sui tasti [+] e [-]. Per ritornare nel modo parametri premere nuovamente il tasto [M].
La visualizzazione può apparire in più forme, dipendenti dal tipo di parametro visualizzato.
Se si avesse la necessità di incrementare (decrementare) velocemente il valore di un parametro è possibile farlo premendo il tasto [M] mentre il tasto d'incremento [+] (decremento [-]) è già premuto.



Sul display oltre al valore dei parametri e alle istruzioni del pico-PLC possono presentarsi le seguenti scritte:

r. xx Durante la fase d'accensione questa scritta indica la versione software installata.

IdLE All'accensione e comunque in corrispondenza del Pr0 questa scritta indica che non vi è nessun allarme e che il convertitore è disabilitato.

run All'accensione e comunque in corrispondenza del Pr0 questa scritta indica che non vi è alcun allarme e che il convertitore è abilitato; l'albero motore può essere in rotazione.

Er. xx In corrispondenza del Pr0 questa scritta indica che il convertitore ha rilevato un allarme (xx indica il codice dell'allarme presente) ed è quindi disabilitato. Quando rileva un allarme il convertitore si porta comunque su Pr0 visualizzando il codice dell'allarme stesso.

Pr. xx Indicazione del parametro xx il cui valore è visibile premendo il tasto [M].

Pb. xx Indicazione del parametro a bit xx.

bxx.yy Indicazione del bit yy del parametro xx; mediante il tasto [M] si visualizza lo stato del bit.

Hxx.yy Indicazione del bit yy del parametro 1xx; mediante il tasto [M] si visualizza lo stato del bit.

In. xx Indicazione dell'istruzione xx del programma del PLC.

donE Viene visualizzato per circa 1 secondo ogni qualvolta si invii un comando.

rESet Viene visualizzato per circa 1 secondo ogni qualvolta si invii un comando di reset degli allarmi (b99.10).

dEF Indica che il drive è nello stato di default e deve essere programmato con i parametri fondamentali del motore.

triP.x Indica un malfunzionamento del convertitore.

8.AVVIAMENTO

Nella configurazione di base l'SLVD-N è in grado di controllare sia motori sincroni a magneti permanenti (brushless), che motori asincroni ad induzione. Attraverso l'impostazione del Pr217 è possibile eseguire la selezione:

- Pr217=0 motore sincrono (impostazione di default).
- Pr217=1 motore asincrono.

L'azionamento viene fornito con la configurazione dei parametri di fabbrica (default).
Per l'utilizzo e la messa in marcia seguire i capitoli seguenti.

8.1. Impostazione parametri di default

Nel caso in cui si voglia impostare il convertitore con i parametri di default così come fornito dal produttore fare quanto segue:

- disabilitare il convertitore via hardware (pin 13 di X4 aperto)
- accendere il convertitore
- sul display appare la scritta "IdLE"
- impostare b99.7 e b99.13 a zero
- dare il comando b99.12
- salvare l'impostazione con i comandi b99.14 e b99.15.

8.2. Selezione tipo motore

Quando il convertitore viene acceso la prima volta, o a seguito di un comando di default, il drive segnala una condizione di "**dEF**" (allarme Pr23=15).
L'operatore dovrà impostare i dati del motore per uscire dalla condizione iniziale del drive.
I parametri che caratterizzano il tipo di motore, sono:

Pr29	Numero poli motore	N.
Pr32	velocità nominale motore	r.p.m.
Pr33	corrente nominale motore (es. 2,5A, scrivere 2.5)	A
Pr34	numero poli resolver	N.
Pr46	resistenza fase-fase motore (es. 1,8Ω, scrivere 1.8)	ohm
Pr47	induttanza fase-fase motore (es. 2,6mH, scrivere 2.6)	mH

Nel caso di <u>motore asincrono</u>, i dati precedenti devono essere completati con i parametri seguenti:

Pr217 = 1			***<u>Solo per motore asincrono</u>***
Pr218	velocità base	r.p.m.	
Pr219	scorrimento	r.p.m.	
Pr220	corrente di magnetizzazione	A	

Dopo aver impostato i parametri per la caratterizzazione del motore, l'operatore dovrà dare il comando di memorizzazione dati, b99.15 (a drive disabilitato, b41.5=0). Il drive imposta

attraverso logica interna, i valori di Pr2, Pr3, Pr16, Pr17, Pr18 e Pr19. Il calcolo automatico dei parametri sopra elencati, è eseguito solo se il drive è nella condizione di default (allarme 15).

8.3. Cambio dati motore

Dopo aver dato il comando di memorizzazione non è più possibile modificare i parametri del motore. Se si vuole modificare i valori dei parametri immessi (nuovo motore), occorre dare il comando b94.3=1. Il drive si riporterà nella condizione di default e riabiliterà la modifica dei dati motore. Ripetere la procedura di memorizzazione dati con il comando b99.15 (a drive disabilitato), per permettere il ricalcalo dei parametri Pr2, Pr3, Pr16, Pr17, Pr18 e Pr19 con i nuovi dati motore.

8.4. Impostazione retroazione

L'azionamento è in grado di leggere diversi tipi di sensori per il controllo del loop di velocità e di corrente. La scelta del tipo di drive deve essere fatta in fase di ordine, in quanto per la lettura dei diversi sensori di retroazione vi possono essere diverse configurazioni hardware del drive:

8.4.1. Selezione feedback

La tabella seguente riassume tutte le possibili configurazioni ed indica la relativa impostazione dei parametri:

<table>
<tr><th rowspan="2">Tipo feedback motore</th><th colspan="4">Impostazione feedback</th><th rowspan="2">Numero impulsi giro</th><th rowspan="2">Alimentazione</th><th rowspan="2">Codice drive</th></tr>
<tr><th>b42.9</th><th>b42.8</th><th>b42.7</th><th>b42.6</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Resolver</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">+ECC, -ECC</td><td rowspan="2">SLVD-N</td></tr>
<tr><td colspan="4">Impostazione di default</td></tr>
<tr><td>Encoder</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>Pr196</td><td rowspan="5">+ECC, -ECC</td><td rowspan="5">SLVD-NE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Encoder SinCos + Endat</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td rowspan="2">Pr196 (sola lettura)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Impostazione di default</td></tr>
<tr><td>SinCos</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>Pr196</td></tr>
<tr><td>SinCos (una sinusoide a passo polare)</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Encoder incrementale con sonde di Hall</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>-</td><td>+ECC, -ECC</td><td>SLVD-NH</td></tr>
<tr><td>Encoder incrementale in quadratura ausiliario</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>Pr196</td><td>Alimentazione esterna (max. 24Vdc se si impiega IN2)</td><td>SLVD-N
SLVD-NE</td></tr>
</table>

Questa selezione configura la retroazione del controllo di velocità e di corrente e nella configurazione di default è utilizzata anche nel controllo di posizione.
Dopo aver salvato la configurazione l'attivazione della retroazione selezionata avviene alla successiva accensione dell'azionamento.

8.5. Retroazione da encoder incrementale ad onda quadra o sinusoidale

Per quanto riguarda lo schema di collegamento occorre far riferimento al paragrafo "*Collegamento encoder*". Vedere paragrafo "*selezione feedback*" per impostare la configurazione del sistema. Impostare il numero di impulsi nel parametro Pr196, memorizzare i parametri con b99.15, spegnere ed accendere il drive per acquisire le nuove impostazioni.
Pr159-Pr160 sono riservati e l'utente non deve utilizzarli.
Ad ogni accensione, trattandosi di un encoder incrementale, è necessaria una procedura di fasatura. Prima di procedere è opportuno considerare che, per quanto riguarda la funzione di fasatura, si hanno a disposizione due procedure ed in entrambe il motore deve poter ruotare anche se montato nell'impianto (eventuale freno di stazionamento disabilitato). Si noti anche che nella procedura 1 il movimento richiesto al motore è più ampio che nella procedura 2; in più, nella procedura 1 viene effettuato anche un test dei cablaggi. Quest'ultima è pertanto consigliata alla prima installazione del convertitore nel sistema (vedi paragrafo "*Fasatura encoder*").

8.6. Fasatura encoder

8.6.1. Procedura 1

Viene attivata con il b94.2; i parametri interessati sono riportati nella tabella sottostante:

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.
Pr196	**Inserire numero degli step a giro encoder.** Con b231.1=0 il Pr196 è scritto per esteso.	R/W M	±32767	1024
	Con b231.1=1 il Pr196 è scritto in forma esponenziale. Per ulteriori informazioni vedere la descrizione del parametro.		±18	
b94.2	**Comando di fasatura 1.** E' necessaria la disabilitazione software (b40.9=0); l'abilitazione hardware (b41.5=1), e driver OK (Pr23=0). Dare il comando: vengono eseguiti due spostamenti dell'albero motore, di cui l'ultimo di 90 gradi elettrici, con controllo del segno della retroazione da encoder ed il corretto numero poli motore (Pr29).		0	
Pr89	**Status:** 0 se esito positivo 2 se abilitazione non corretta 3 se retroazione positiva 4 se poli motore errati e/o numero impulsi encoder errati 5 se drive non pronto (Pr23 ≠0 o inrush aperto)	R		

b41.6	**Esito della fasatura** = 1 se esito positivo della procedura e condizione necessaria per drive OK (b41.4).	R		0

8.6.2. Procedura 2

Viene attivata con il bit b94.4; i parametri interessati sono riportati nella tabella sottostante:

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.
Pr196	**Inserire numero degli step a giro encoder.** Con b231.1=0 il Pr196 è scritto per esteso.	R/W M	±32767	1024
	Con b231.1=1 il Pr196 è scritto in forma esponenziale. Per ulteriori informazioni vedere la descrizione del parametro.		±18	
b94.4	**Comando di fasatura 2.** E' necessaria la disabilitazione software (b40.9=0); l'abilitazione hardware (b41.5=1), e driver OK (Pr23=0). Dare il comando: il motore effettua una vibrazione di durata dipendente dal tipo di motore e dal carico ad esso collegato.		0	
Pr89	**Status:** 0 se esito positivo 2 se abilitazione non corretta (la procedura è stata avviata con b41.5=0 oppure b40.9=1) 5 se drive in allarme o non pronto al momento dell'esecuzione 6 Il parametro Pr201 calcolato (frequenza di vibrazione) si discosta più di 25 unità dal valore iniziale 7 il parametro Pr201 calcolato (frequenza di vibrazione) supera le 200 unità (valore massimo ammissibile).	R		
b41.6	**Esito della fasatura** = 1 se esito positivo della procedura e condizione necessaria per drive OK (b41.4).	R		0

Il valore calcolato di Pr201 al termine della procedura, se viene memorizzato, permette alle successive accensioni di effettuare l'algoritmo di fasatura a partire da tale valore, in modo che, se non sono variate le condizioni meccaniche, viene effettuata una vibrazione unica della durata fissata da Pr201.

<u>**N.B.:**</u> *l'operazione di fasatura dell'encoder incrementale prevede che il motore resti fermo, pertanto qualora venga adottato tale tipo di feedback su assi verticali, tale operazione può essere attuata solo nel caso in cui il sistema sia bilanciato, cioè l'asse verticale resta fermo senza l'ausilio del freno.*
<u>**N.B.:**</u> *la simulazione encoder non permette di poter utilizzare il riferimento della traccia di zero per azzerare la macchina, quando viene impiegato un controllo assi ed il feedback dell'azionamento è un encoder incrementale.*

8.7. Retroazione da encoder SinCos con interfaccia EnDat

Per quanto riguarda lo schema di collegamento occorre far riferimento al paragrafo “*Collegamento encoder EnDat*”.

Vedere paragrafo “*selezione feedback”* per impostare la configurazione del sistema. Pr196 è automaticamente aggiornato ai valori opportuni ricavati dalla lettura della EEprom a bordo dell’encoder.
Pr159-Pr160 sono riservati e l’utente non deve utilizzarli.

Nel caso di encoder single turn all’accensione Pr62:63 = Pr28 cioè alla posizione assoluta sul giro.
Nel caso di encoder multiturn, è possibile inizializzare la posizione assoluta letta all’accensione su Pr62:63 con la seguente procedura:

- portare l’asse nella posizione meccanica desiderata;
- selezionare il modo operativo 13 (Pr31=13);
- impostare il bit b40.2=1;
- disabilitare hardware il drive con b41.5=0;
- impostare in Pr64:65 la posizione desiderata;
- dare il comando b94.14=1;
- spegnere e riaccendere.

All’accensione il Pr62:63 rifletterà la posizione desiderata sull’assoluto multiturn. Tale posizione assoluta ha una escursione di $\pm 2^{23}$.

IMPORTANTE: dopo aver impartito uno dei comandi sopra descritti (b94.14 e b99.9 solo a drive disabilitato) il flag che indica encoder ok b41.6 viene posto a zero, l’elettronica deve essere spenta e riaccesa per poter permettere nuove abilitazioni dell’asse.

La fasatura non è necessaria quando si riceve un motore della Parker Hannifin Divisione S.B.C., ma nel caso in cui il sistema lo richieda, valgono le procedure descritte nel caso di feedback da encoder (vedi paragrafo “*Fasatura encoder*”) e finalizzate con quanto descritto in seguito.
Con l’interfaccia EnDat, con encoder single turn o multiturn, dopo la fasatura è possibile memorizzare tale informazione in modo da evitare di ripetere tale procedura ad ogni accensione del drive; per far ciò portare l’albero motore nella posizione in cui Pr28=0, disabilitare il drive e memorizzare col comando b99.9=1. Dopo tale comando è necessario spegnere e riaccendere il drive.
In alternativa, alla suddetta procedura, con drive disabilitato e sconnesso per quanto riguarda la potenza dal lato motore, e senza carichi od inerzie applicate, impongo una tensione positiva alla fase B e C rispetto alla fase A (bisogna verificare che la resistenza fase-fase del motore sia tale che con la tensione applicata limiti la corrente al suo valore nominale) in modo che l’albero si allinei (solo per motori della divisione S.B.C., per i motori di altre case costruttrici vedere il paragrafo “*fasi motore*”), do il comando b99.9, spengo e riaccendo il drive.

8.7.1. Fasi motore

In questo paragrafo viene descritta una procedura, necessaria solo per i motori che non sono della Divisione S.B.C., indispensabile per il corretto collegamento motore-drive, in quanto serve ad individuare le fasi motore (A=U, B=V, C=W).



Le operazioni descritte in questo paragrafo sono potenzialmente pericolose per l'operatore e possono danneggiare il motore in prova, è quindi necessario che vengano svolte da personale altamente qualificato, con profonde conoscenze nella tecnologia dei drive e dei motori, ed in ogni caso l'operatore ha la responsabilità di accertarsi che le procedure vengano svolte in assoluta sicurezza.

Strumenti necessari:
alimentatore 24Vdc con una corrente fornibile pari o superiore alla corrente nominale del motore sotto test. Bisogna verificare che la resistenza fase-fase del motore sia tale che con il 24V limiti la corrente al suo valore nominale.

Requisiti necessari:
operazione da eseguire con motore a vuoto e senza alcun carico inerziale applicato.

Procedura:
dare ad una fase motore il nome A e collegare ad essa il morsetto positivo dell'alimentatore a 24Vdc. Collegare il morsetto negativo ad una delle altre due fasi (a caso). Alimentando il circuito, l'albero motore si porterà di scatto in una nuova posizione.
Osservando l'albero motore, spostare il morsetto negativo dell'alimentatore sulla terza fase: se l'albero ha ruotato in senso antiorario (guardando frontalmente l'albero motore), allora la fase collegata al morsetto negativo è la fase C, altrimenti se l'albero ha ruotato in senso orario la fase collegata al morsetto negativo è la fase B (*).

Verifica del risultato:
dopo aver collegato il motore ed il dispositivo di retroazione all'azionamento, il contatore del feedback incrementa se il motore ruota in senso orario, e decrementa se ruota in senso antiorario.

(*) Per evitare di danneggiare gli avvolgimenti del motore, alimentare il circuito solo per il tempo strettamente necessario.

8.8. Prima messa in marcia

Di seguito sono riportati i passi da seguire scrupolosamente durante la prima messa in marcia del convertitore.

1) Alimentare il convertitore col solo 24V ed impostare i parametri corretti per motore e feedback, memorizzare i dati (b99.15), spegnere il convertitore.
2) Collegare il motore al convertitore seguendo scrupolosamente gli schemi del manuale.
3) Assicurarsi che il convertitore sia disabilitato (pin 13 del connettore X4 aperto).
4) Accendere il convertitore.
5) Sul display appare la scritta "IdLE".
6) Impostare il riferimento analogico a 0 V (pin 6, 7 del connettore X4), ed abilitare il convertitore (24 V al pin 13 della morsettiera X4).
7) Ora l'albero motore deve essere fermo; al variare della tensione del riferimento analogico la velocità del motore dovrà variare proporzionalmente. Se così non fosse controllare il cablaggio.

Il convertitore viene prodotto con preimpostati i valori di default tali da soddisfare la maggioranza delle applicazioni. Nello stato di default il pico-PLC interno al convertitore esegue il programma (descritto nell'*Appendice*) per cui ai connettori d'ingresso ed uscita si avranno le seguenti funzionalità:

	X4 / ingressi
13	abilita convertitore (24V - abilitato)
12	stop / start (24V - stop)

	X4 / uscite
15	drive ok (24V - ok)
14	sovra carico motore (i^2t)

8.9. Taratura del controllo di velocità

ALCUNI IMPORTANTI CONCETTI

LOOP DI VELOCITÀ: il compito principale di un convertitore è quello di controllare la velocità del motore in modo che la stessa segua il più fedelmente possibile la richiesta di velocità nota generalmente come RIFERIMENTO. Il seguire fedelmente il riferimento significa non solo che la velocità del motore eguagli il riferimento in condizioni statiche, ma che la velocità del motore sia il più possibile uguale alla richiesta anche durante i repentini cambiamenti della medesima (condizioni dinamiche). Per poter eseguire questo compito il convertitore dovrà conoscere alcune caratteristiche sia del motore utilizzato sia della parte meccanica collegata allo stesso; queste informazioni vengono comunicate al convertitore attraverso i cosiddetti PARAMETRI DI TARATURA.
ERRORE: l’errore è la differenza tra il riferimento di velocità e la velocità del motore. La grandezza errore è quella utilizzata dal loop di velocità per poter valutare, attraverso i parametri di taratura, quanta corrente sia più opportuno fornire al motore.
COPPIA: la corrente che circola negli avvolgimenti del motore si trasforma in coppia consentendo al motore di accelerare o decelerare.
GUADAGNO: visto le applicazioni tipiche del convertitore SLVD-N, in questo documento quando parleremo di guadagno ci riferiremo alla rigidità dell’asse, più noto come ANGOLO DI CEDIMENTO o con la parola inglese stiffness. Per meglio illustrare cosa s’intende con ANGOLO DI CEDIMENTO immaginiamo un motore controllato da un convertitore con richiesta di velocità uguale a zero. L’albero motore apparirà immobile, ma se applichiamo una coppia all’albero esso cederà di un angolo proporzionale alla coppia applicata. Supponiamo ora di applicare la coppia nominale del motore e misurare l’ANGOLO DI CEDIMENTO in gradi. I gradi misurati saranno l’indice di bontà del regolatore così parametrizzato; chiaramente non è il solo indice di bontà.

COSA CI SERVE

Per poter tarare in maniera corretta un convertitore SLVD-N è opportuno utilizzare un oscilloscopio a memoria ed ovviamente occorre che il tecnico che si appresta ad eseguire l’operazione sappia utilizzarlo. Nel caso sia impossibile utilizzare un oscilloscopio verrà, al termine di questo capitolo, illustrato un metodo di taratura più approssimativo ma comunque applicabile.

PRIMA DI INCOMINCIARE

Guardiamo con attenzione la figura sottostante (Fig. 1):

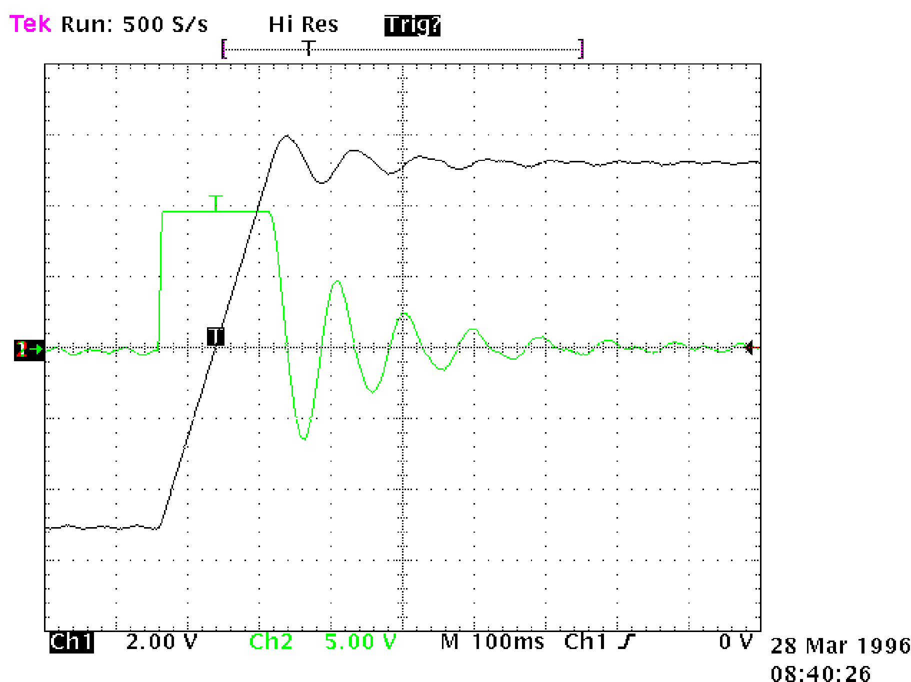


Fig. 1

Essa mostra la risposta del sistema ad un riferimento di velocità ad onda quadra. Il canale 1 (Ch1) rappresenta la velocità, il canale 2 (Ch2) la corrente nel motore. In pratica è stata connessa la sonda sul terminale 6 di X4 (Vout), le due tracce non potranno essere visualizzate contemporaneamente ma la traccia da visualizzare dovrà essere programmata con il parametro Pr188. La scala V/div e la base dei tempi non saranno menzionati in quanto potranno essere fortemente variabili.

STIMA DI Pr16

Ancora prima di abilitare il convertitore è opportuno stimare il valore di Pr16. Il valore di Pr16 è quello che definisce il guadagno del sistema. Per convertire il valore di Pr16 in gradi per coppia nominale la formula da utilizzare è la seguente: $\alpha = \frac{\text{Pr}33*100}{\text{Pr}16*\text{Ipd}} \cdot 28$ dove α è l'angolo di cedimento e Ipd è la corrente di picco del drive. Chiaramente prima di utilizzare la formula, Pr33 deve essere impostato con il valore corretto della corrente nominale del motore.
Per valutare il valore corretto di α consideriamo che, se la meccanica da movimentare è rigida (non elastica) e non ci sono giochi di trasmissione, l'angolo di cedimento ottimale potrebbe essere intorno ai 4 gradi. Se la meccanica non è abbastanza rigida potrebbe essere necessario diminuire il guadagno. Se la coppia del motore è stata dimensionata per ottenere forti accelerazioni, ma durante la lavorazione, le coppie di disturbo sono molto basse, è possibile scegliere angoli di cedimento anche di 20, 30 o 40 gradi mantenendo delle prestazioni accettabili. Se si avesse difficoltà nello scegliere l'angolo di cedimento più appropriato, conviene partire da 10 gradi che è la taratura di default se si utilizza un motore con la stessa corrente nominale del convertitore.
Impostiamo a questo punto il Pr16 stimato ed abilitiamo l'asse con un riferimento ad onda quadra (attenzione dovrà essere posta cura nella scelta delle ampiezze e delle frequenze del

riferimento per evitare problemi se l'asse è a corsa limitata). Osservando l'oscilloscopio noteremo che al variare del Pr17 la risposta muterà, per valori decrescenti di Pr17 ci si porterà verso una risposta del sistema come in figura 2.

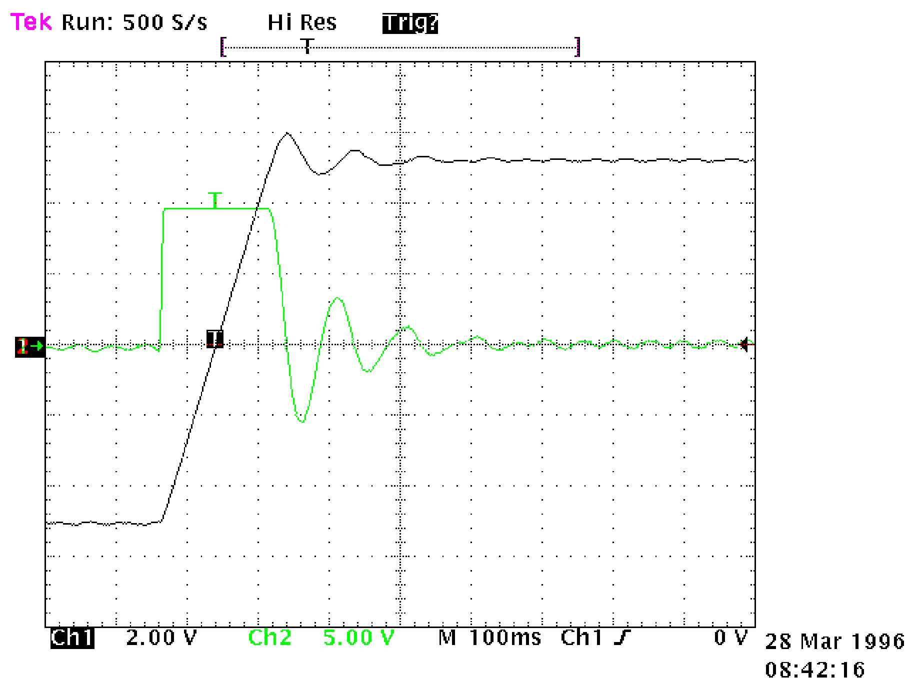


Fig.2

Per valori crescenti di Pr17 la risposta del sistema diventerà simile a quella riportata in figura 3.

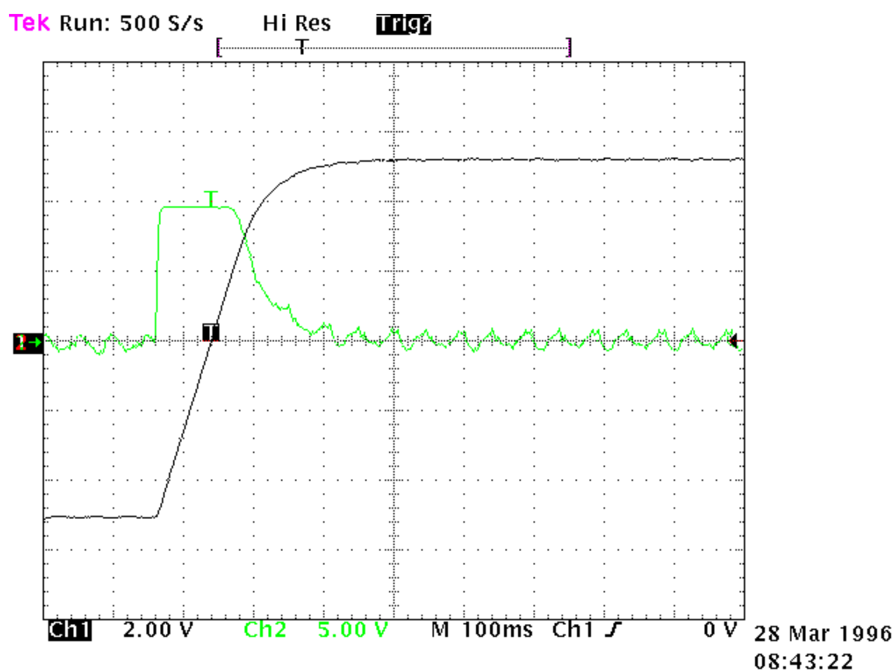


Fig.3

Il valore ottimale di Pr17 si avrà con una risposta del sistema come in figura 4.

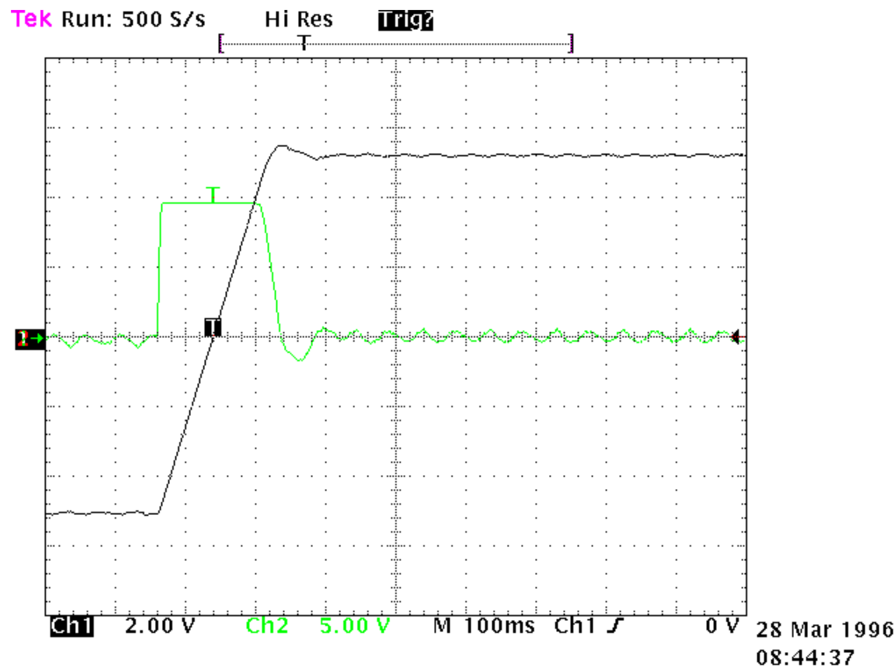


Fig.4

Quindi si dovrà ottenere una sovraelongazione di circa il 10% (overshoot); è importante che successivamente alla sovraelongazione non compaia una sottoelongazione (undershoot).
Trovato il valore ottimale di Pr17 poniamo attenzione al movimento dell'asse: se si muove "bene", senza vibrazioni e senza rumore acustico, possiamo ritenere conclusa la taratura del sistema altrimenti dobbiamo ripetere le procedure precedenti con valori di Pr16 inferiori.
In alcune applicazioni è possibile ridurre il rumore acustico salendo di qualche punto con il parametro Pr18. La fig. 5 mostra che, ottenuta la taratura ottimale si ha altresì un'oscillazione sulla corrente che può produrre rumore acustico e vibrazione meccanica; salendo con Pr18 al valore 3 le cose migliorano notevolmente (fig. 6).

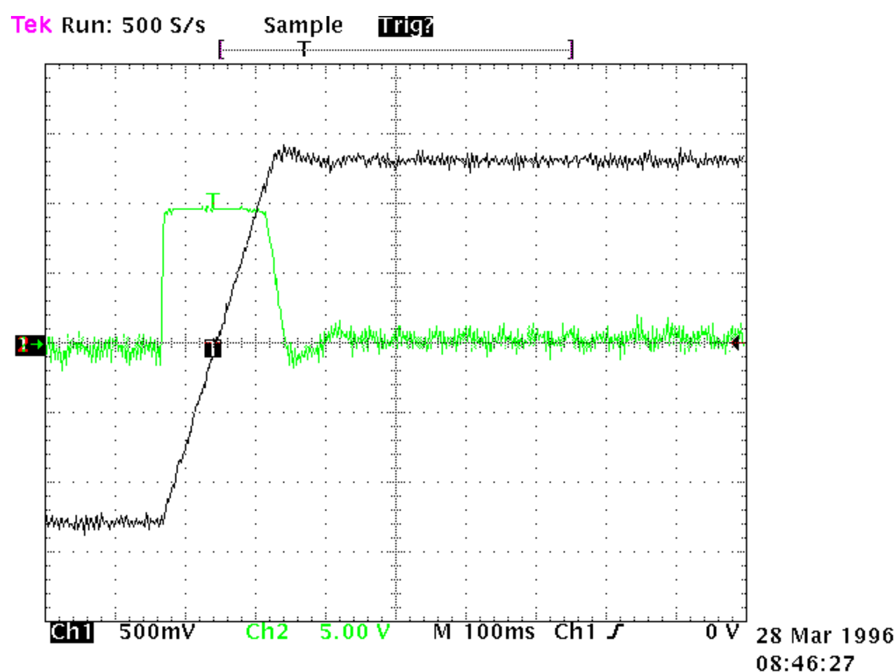


Fig.5

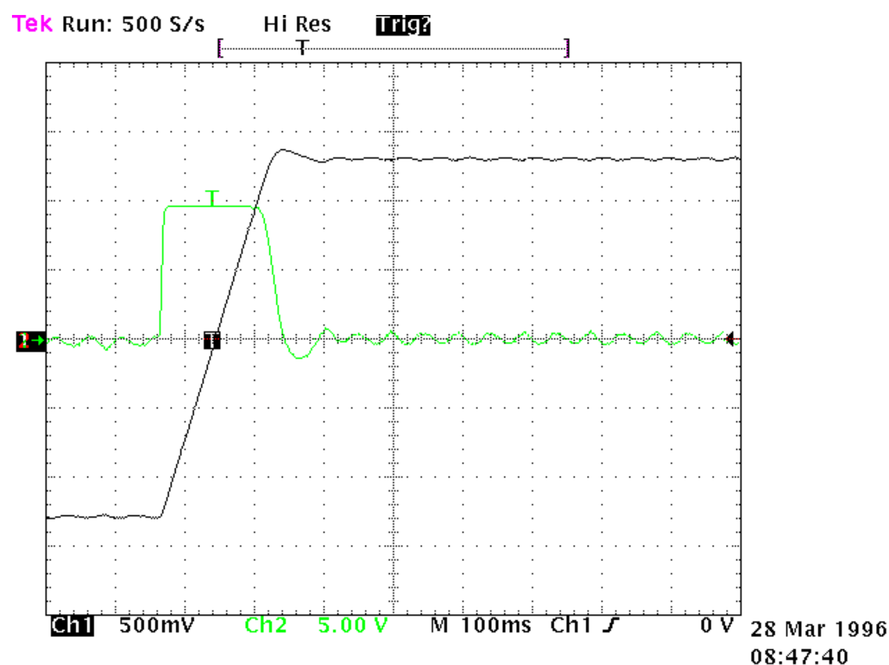


Fig.6

Nel caso ci si trovi di fronte a meccaniche che tendono molto facilmente ad entrare in oscillazione, si consiglia di utilizzare valori di Pr16 molto bassi; in questa configurazione è caratteristica del SLVD-N ammorbidire la richiesta di coppia al motore in modo da evitare di innescare oscillazioni meccaniche. La figura 7 mostra questa configurazione.

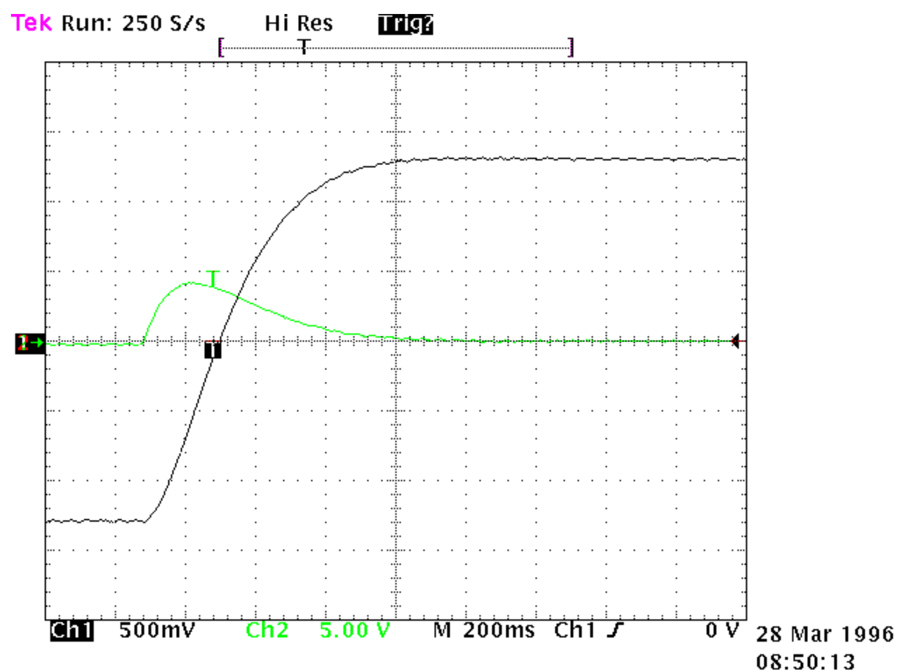


Fig.7

TARATURA SENZA USO DI STRUMENTAZIONE

Se non si ha a disposizione un oscilloscopio bisogna:

A) Valutare il valore di Pr16 come descritto precedentemente.
B) Valutare il parametro Pr17 utilizzando la formula seguente:

$$\Pr 17 = 1488 \cdot \sqrt{\frac{153.41 \cdot \Pr 16 \cdot J_{tot}}{Nm_{picco}}}$$

dove: J_{tot} è l'inerzia totale (motore + carico) in kgm^2

Nm_{picco} è la coppia a disposizione con la corrente di picco del convertitore

C) Abilitare il convertitore e facendo muovere l'asse con l'eventuale controllo esterno muovere Pr17 ricercando il valore per cui l'asse sembra muoversi meglio.
D) Stimare il valore di Pr18 utilizzando la seguente formula:

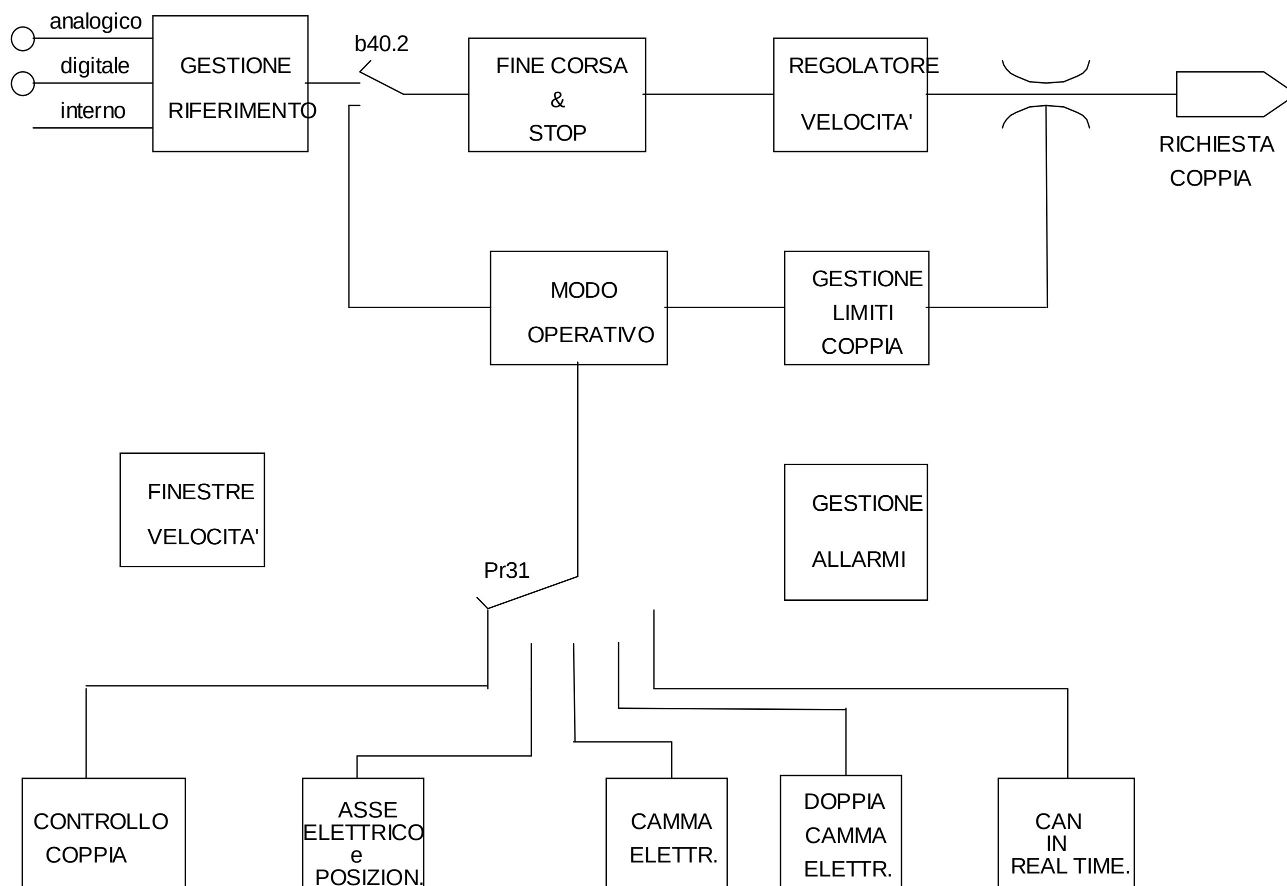
$$\Pr 18 = 0.68 \cdot \frac{\Pr 17}{\Pr 16}$$

Qualora il risultato della formula sia minore di 1 dovrà essere impostato 1.

Se la taratura non risulta soddisfacente ripetere la procedura con valori inferiori di Pr16.

9.PARAMETRI E PROGRAMMAZIONE

Le funzioni di controllo di coppia, velocità, accelerazione e posizione sono eseguite da un'apposita elettronica digitale. In questo capitolo verrà illustrato come impostare i dati, il significato di ogni parametro, lo schema a blocchi funzionale e relativa descrizione delle funzioni avanzate. Nell'impostazione del sistema si è tenuto conto della facilità d'uso senza rinunciare alla sua flessibilità.



Nella figura seguente vi è lo schema a blocchi generale della parte parametrizzabile del convertitore.
Più avanti sono descritti in maggior dettaglio lo schema a blocchi fondamentale e quelli che riguardano le funzionalità particolari (modi operativi). Al capitolo *Il pico-PLC* è descritto come associare ingressi/uscite al mondo parametrico del convertitore.
I parametri si possono suddividere in base alla loro funzione nel seguente modo:

da Pr0 a Pr49 e da Pr188 a Pr231	parametri principali
da Pr50 a Pr70	loop di posizione
da Pr71 a Pr99	parametri pico-PLC
da Pr100 a Pr150 e da Pr168 a Pr187	parametri modo operativo
da Pr151 a Pr163	parametri pico-PLC
da In0 a In255	istruzioni pico-PLC

Le unità di misura e risoluzioni principali dei parametri sono:

TIPO PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	RISOLUZIONE
velocità	giri al minuto	1
accelerazione	secondi / 1000 giri al min.	0.001
posizione	4096 steps / giro	1/4096 di giro
corrente	% della corrente di picco del convertitore	0.1

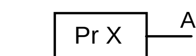
Qui di seguito è descritto come interpretare la simbologia dei diagrammi a blocchi. Quello principale descrive come lavora il convertitore in modo grafico. Ogni blocco rettangolare rappresenta uno o più parametri di lettura e scrittura, quelli romboidali rappresentano parametri a sola lettura. Nel diagramma è possibile trovare altri blocchi funzionali come: maggiore di.., uguale, minore di.., and/or logici; per tutti questi blocchi funzionali sono stati scelti simboli standard. A riguardo dei parametri binari, essi sono rappresentati come interruttori e la posizione nel disegno è corrispondente al valore di default.

Menù ridotto ed esteso

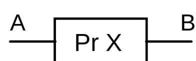
Quando l'SLVD-N è nello stato di default, solo un ridotto numero di parametri è visualizzato. Questi parametri sono gli unici necessari nelle applicazioni dove l'SLVD-N è utilizzato come un semplice convertitore, dove quindi non si intende utilizzare le prestazione evolute del convertitore (ad esempio se si utilizza l'SLVD-N con un controllo numerico od una scheda asse intelligente). Il passaggio tra menù ridotto ed esteso avviene attraverso b99.6: menù ridotto se uguale a zero, menù esteso se uno.
I parametri utilizzabili in menù ridotto sono:

Pr0 Velocità attuale dell'albero motore in giri/1'.
Pr1 Offset per il riferimento analogico principale.
Pr2 Fondo scala del riferimento analogico: è il valore della velocità in giri/1' corrispondente ad una tensione del riferimento di 10 V.
Pr8 Valore delle rampe di accelerazione/decelerazione in secondi per 1000 giri/1', con risoluzione del millisecondo. Se necessita una differente impostazione fra rampe di accelerazione e decelerazione bisogna passare al menù esteso in modo da accedere ai parametri Pr9, Pr10 e Pr11.
Pr16 Guadagno integrale del regolatore di velocità.
Pr17 Smorzamento del regolatore di velocità.
Pr19 Corrente di picco erogata dal convertitore espresso in percentuale del valore di picco di targa del convertitore stesso.
Pr29 Numero poli del motore.
Pr32 Velocità nominale (giri/1').
Pr33 Corrente nominale erogabile dal convertitore (può essere mantenuta indefinitamente) Ricordiamo essere la corrente nominale del motore (A).
Pr35 Corrente istantanea richiesta dal motore espressa in percento rispetto alla corrente di picco di targa del convertitore.
Pb99 Parametro a bit per i comandi fondamentali.

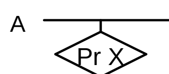
Nel menù esteso oltre ai precedenti si ha l'accesso a tutti gli altri parametri e alle istruzioni del pico-PLC.



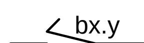
- Lettura/scrittura del parametro PrX
  A = valore del parametro PrX



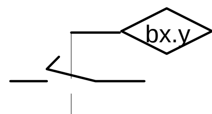
- Lettura/scrittura del parametro PrX
  B = valore che dipende dai valori di A e di PrX



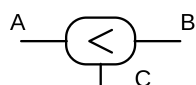
- Parametro di sola lettura
  PrX indica il valore di A (può essere anche binario)



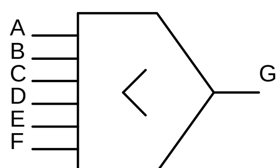
- Lettura/scrittura di un parametro binario
  la posizione dell'interruttore indica bx.y=0



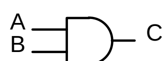
- Il valore del parametro binario bx.y posiziona l'interruttore



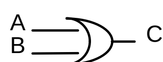
- Se A è minore di B, C =1 (true) altrimenti C = 0 (false)



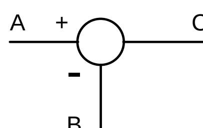
- Il valore di G è il minore tra A B C D E F



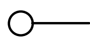
- Solo se A = 1, B = 1 allora C = 1, altrimenti C = 0

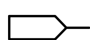


- Se A o B è uguale a 1 C = 1, altrimenti C = 0

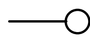


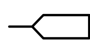
- C = A - B



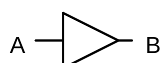


- valori provenienti dall'hardware

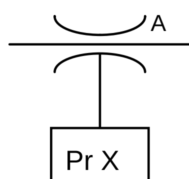




- valori inviati all'hardware



- Il valore di A è convertito in B. Per esempio, se nel simbolo
  a triangolo compare A/D significa che il valore analogico di A
  è convertito nel valore digitale B



- Il valore massimo di A sarà PrX

9.1. Parametri decimali main block

Per accedere a tutti i seguenti parametri è necessario impostare il menù esteso ponendo b99.6 ad uno. Inoltre è necessario che b99.7 sia a zero.

Legenda: **R**: read – *lettura*; **W**: write – *scrittura*; **M**: memory – *memorizzabile*;
K: key parameter – *parametro necessario*.

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr0	**Velocità motore**: è un parametro di sola lettura espresso in giri/1'; il messaggio Pr0 non comparirà mai sul display ed al suo posto viene visualizzato il messaggio corrispondente allo stato del convertitore.	R	± 15.000 [rpm]	0	1 rpm
Pr1	**Offset del riferimento analogico**. É espresso in count del convertitore di ingresso.	W	± 10.000 [1=~0.3 mV]	0	1 count
Pr2	**Primo fondo scala del riferimento analogico**. Se b40.0=0 e b40.12=0 il valore di Pr7 sarà uguale a: Vin · Pr2 / 9.76 dove Vin è la tensione presente all'ingresso analogico.	W	±10000 [rpm]	3000	1 rpm
Pr3	**Secondo fondo scala del riferimento analogico**. Se b40.0=1 e b40.12=0 il valore di Pr7 sarà uguale a: Vin · Pr3 / 9.76 dove Vin è la tensione presente all'ingresso analogico. Se b42.0=1, b42.1=0, b42.5=1 Pr3 diventa la velocità dell'asse virtuale.	W	±10000 [rpm]	-3000	1 rpm
Pr4	**Fondo scala del riferimento di frequenza** (connettore X2). Se b40.12=1 e b40.13=1 il valore di Pr7 sarà il seguente: se b42.5=0 Pr7 = Fin · Pr4 / (2000000*2) (segnali frequenza/segno) se b42.5=1 Pr7 = Fin · Pr4 / (500000*2) (segnali in quadratura) dove Fin è la frequenza presente all'ingresso encoder: Fin=velocità enc [Rpm]*impulsi giroenc/60.	W	-32768 ÷ +32767	3000	1
Pr5	**Riferimento interno**. Se b40.12=1 e b40.13=0 Pr7 sarà uguale a Pr5.	W	±9000 [rpm]	0	1 rpm
Pr6	**Riferimento di velocità riservato**, di sola lettura. Se b40.2=1 viene utilizzato come riferimento per il regolatore di velocità. Il modo operativo attivo scriverà la sua richiesta di velocità nel parametro Pr6.	R	±9000 [rpm]	0	1 rpm
Pr7	**Riferimento principale**, parametro di sola lettura. Se b40.2=0 viene utilizzato Pr7 come riferimento del regolatore di velocità. In alcuni modi operativi Pr7 può essere utilizzato come riferimento per altre grandezze (coppia/accelerazione) e in questi casi Pr7 sarà espresso nell'unità più opportuna.	R	±9000 [rpm]		1 rpm

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr8	**Rampa di accelerazione per velocità positiva**. L'accelerazione per velocità positiva richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr8 secondi.	R/W M	0.002÷ 65.535 [s/krpm]	0.002	0.00 1 s
Pr9	**Rampa di decelerazione per velocità positiva**. La decelerazione per velocità positiva richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr9 secondi.	R/W M	0.002÷ 65.535 [s/krpm]	0.002	0.00 1 s
Pr10	**Rampa di accelerazione per velocità negativa**. L'accelerazione per velocità negativa richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm c'impieghi Pr10 secondi.	R/W M	0.002÷ 65.535 [s/krpm]	0.002	0.00 1 s
Pr11	**Rampa di decelerazione per velocità negativa**. La decelerazione per velocità negativa richiesta al motore attraverso il riferimento di velocità viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm c'impieghi Pr11 secondi.	R/W M	0.002÷ 65.535 [s/krpm]	0.002	0.00 1 s
Pr12	**Rampa di decelerazione per le funzioni di fine corsa e stop**. La decelerazione richiesta al motore attraverso le funzioni di fine corsa e stop viene internamente limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm c'impieghi Pr12 secondi.	R/W M	0.002÷ 65.535 [s/krpm]	0.002	0.00 1 s
Pr13	**Soglia per sovra-velocità**. Se il valore assoluto della velocità motore supera il valore impostato in Pr13 b41.0 sarà =1 altrimenti sarà = 0.	R/W M	0÷13000 [rpm]	3500	1 rpm
Pr14	**Soglia di velocità alta**. Nel caso b40.7=0 se la differenza di velocità tra motore e riferimento è minore di Pr14 e maggiore di Pr15, il b41.1 sarà=1 (altrimenti sarà 0). Nel caso b40.7=1 se la velocità motore è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 il b41.1 sarà=1 altrimenti sarà =0.	R/W M	±13000 [rpm]	20	1 rpm
Pr15	**Soglia di velocità bassa**. Nel caso b40.7=0 se la differenza di velocità tra motore e riferimento è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà=0. Nel caso b40.7=1 se la velocità motore è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà =0.	R/W M	±13000 [rpm]	-20	1 rpm
Pr16	**Guadagno integrale del regolatore di velocità**.	R/W,M	0÷32767	120	1
Pr17	**Smorzamento del regolatore di velocità**. Se Pr16=0 Pr17 diventa il guadagno proporzionale del regolatore di velocità.	R/W M	0÷32767	2000	1
Pr18	**Limitatore di larghezza di banda**. Attraverso Pr18 s'imposta la costante di tempo di un filtro del primo ordine posto sul segnale digitale di richiesta di coppia. La frequenza di taglio del filtro sarà: 1240/Pr18 Hertz.	R/W M	1÷1000 [1=128 μsec]	3	1

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr19	**Corrente di picco**. È la massima corrente che il convertitore può fornire al motore; è espressa in percentuale della corrente di picco del convertitore ed è buona norma che non sia mai superiore a 3 volte la corrente nominale del motore.	R/W M	0÷100.0 [%Ip]	100.0	0.1 % I_{picco}
Pr20	**Tensione del DC bus**. Parametro di sola lettura. Visualizza il valore di tensione presente sul DC bus.	R	0÷850 [Volt]		1
Pr21	**Limitatore di coppia**, parametro riservato e di sola lettura. Può essere utilizzato dai modi operativi per limitare la coppia al motore.	R	0÷100 [%Cn]		1%
Pr22	**Riferimento analogico ausiliario**. Il valore visualizzato sarà Pr22=Vin·100/9.76. La risoluzione è dello 0.2%.	R	±100 [%]		0.2 %
Pr23	**Codice allarme**. È il codice d'allarme presente; il codice zero rappresenta l'assenza di allarmi. Consultare la tabella dei codici allarmi (vedi Appendice "Allarmi").	R	0÷255		
Pr24	**Ultimo allarme**. In questo parametro viene memorizzato l'ultimo allarme. Pr24 sarà azzerato durante l'esecuzione del comando di reset allarmi (b99.10).	R M	0÷255		
Pr25	**Codice della versione software**. Parametro di sola lettura indicante il codice della versione di software installata.	R	0÷255		
Pr26	**Codice velocità linea seriale**. è il codice per la programmazione della velocità di trasmissione. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo relativo *INTERFACCIA SERIALE*.	R/W M	0÷8	5	1
Pr27	**Codice dell'indirizzo per la linea seriale**. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo relativo.	R/W M	0÷31	0/1	1
Pr28	**Posizione dell'albero motore**. Parametro di sola lettura che indica la posizione assoluta del resolver.	R	0÷4095 [count]		1
Pr29	**Numero di poli motore**.	R/W K,M	2÷64	0	1
Pr30	**Offset sulla posizione resolver**. utilizzando Pr30 è possibile correggere elettronicamente la posizione meccanica del resolver.	R/W M	± 32767	0	1
Pr31	**Modo operativo**. Attraverso Pr31 è possibile selezionare il modo operativo attivo. Il valore zero significa nessun modo operativo.	R/W M	0÷15	0	1
Pr32	**Velocità nominale**. È la velocità nominale del motore. La velocità impostata viene utilizzata per limitare la richiesta di velocità dovrebbe quindi essere impostata circa al 10% superiore alla massima velocità operativa.	R/W K,M	0÷9000 [rpm]	0	1
Pr33	**Corrente nominale del motore**. Deve essere impostata la corrente nominale del motore.	R/W K,M	0.1÷In [A]	0	0.1

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr34	**Numero dei poli resolver**. escursione=2, 4, 8;	R/W K,M	2÷4÷8	0	1
Pr35	**Monitor di coppia**. % della coppia alla corrente di picco. Questo parametro indica la percentuale di coppia (o di corrente) che il motore sta fornendo.	R	0÷100.0 [%]		0.1 %
Pr36	**Immagine termica avvolgimento**. % della temperatura nominale. È un parametro di sola lettura ed indica la stima del calore nelle spire più interne degli avvolgimenti del motore. Se viene raggiunto il valore del 100.0 % pari al valore nominale b41.11 diventerà 1 e quindi verrà limitata la corrente al valore nominale. one del funzionamento: supponendo di erogare la corrente di picco dell'azionamento, partendo da una condizione iniziale in cui la corrente erogata era nulla, dopo 2s il Pr36=100% e b41.11=1 risultato: la corrente erogata dall'azionamento è limitata al valore nominale. La situazione permane indefinitamente ma se si porta l'azionamento ad erogare una corrente nulla dopo circa 35s si ritorna ad un valore nullo di Pr36.	R	0÷100.0 [%Temp]		0.1 %
Pr37	**Immagine termica resistenza di frenatura**. % della temperatura nominale. È un parametro di sola lettura. Se viene raggiunto il valore del 100.0 % il drive va in allarme (allarme 14).	R	0÷100.0 [%Temp]		0.1 %
Pr43	**Offset zero encoder**. Con questo parametro si può variare la posizione della traccia di zero in uscita rispetto allo zero resolver (Pr28).	R/W M	0÷4095 [count]	0	1
Pr44	**Numero impulsi giro**. è il numero di impulsi giro utilizzato dalla simulazione encoder. La massima frequenza è 160 kHz. $F_{in} = \frac{\{\text{impulsi encoder}\} \times \{velocità\,[rpm]\}}{60\,[\text{sec/min}]} \leq 160\,[kHz]$	R/W M	4÷65000 [count]	1024	1
Pr45	**Ingresso analogico principale**. Rappresenta il valore dell'ingresso analogico principale.	M	±32767 [±10V]		1
Pr46	**Resistenza motore**. È la resistenza fase-fase del motore.	K,M	0.1÷ 300.0 [Ohm]	0	0.1
Pr47	**Induttanza motore**. È l'induttanza fase-fase del motore.	K,M	0.1÷ 500.0 [mH]	0	0.1
Pr48	**Velocità CANbus**. Per i dettagli riferirsi al capitolo *CANbus*.	M	0÷7	0	1
Pr49	**CANopen Address.**		1÷127		1
Pr89	**Risultato fasatura enc.** Terminata la fase di fasatura dell'encoder questo parametro comunica se questa è andata a buon fine oppure se bisogna ripeterla tenendo presente le condizioni non osservate in precedenza.	R	0÷7	0	1
Pr164	**Filtro su retroazione di velocità.**		1÷255	100	1

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr188	**Puntatore uscita analogica.** Il numero scritto indica quale parametro si vuole "monitorare" come uscita analogica. Viene usato insieme al parametro Pr189. Se il parametro puntato è la velocità, Pr0, si avrà in uscita ±4,096V quando Pr0=±Pr32. Se il parametro puntato è la coppia, Pr35, si avrà in uscita 4,096V quando Pr35 è uguale alla corrente di picco. Se invece vengono puntati altri parametri, in uscita si ha un range di ±512 counts pari a ±4,096V. Quindi se il parametro da monitorare necessità di più counts, occorre attribuire a Pr189 un valore tale da riportare la scala di lettura del parametro dentro i 512 counts: 2^{Pr189}. [vedi par. "*uscita analogica programmabile*"].	R/W M	±512	0	1
Pr189	**Scalatura uscita analogica.** Questo parametro indica la scala dell'uscita analogica.	R/W M	-32767÷ +32767	0	1
Pr196	**Numero impulsi retroazione encoder.** Indica il numero d'impulsi giro (poi moltiplicati per 4 dal conteggio) variabili da 1 a 32767 (con il bit b231.1=0). Può essere impostato <0 per invertire il conteggio solo per encoder incrementali e non nel caso di encoder sinusoidali, il quale presuppone un corretto cablaggio dei segnali seno e coseno (tracce A e B). Se b231.1=1 il numero di impulsi encoder è scritto in forma esponenziale: 2^{Pr196} (forma valida solo per encoder ad onda quadra), ed il numero massimo inseribile è 18. Nella forma esponenziale il segno meno per invertire il conteggio, deve essere scritto insieme al valore del Pr196.	R/W M	-32767÷ +32767 come esponen te 0÷(-)18	1024	1
Pr197	**Soglia "fault" feedback.** Soglia su ampiezza segnali sinusoidali (resolver e SinCos).	R/W M	1÷500 [count]	250	1
Pr200	**N. giri per encoder multigiro.** (sola lettura).	R/W/M	[turn]	0	1
Pr201	**Step vibrazione encoder.** (vedi paragrafo "*fasatura encoder*")	R/W M			1
Pr202	**Indirizzo encoder CAN.** (vedi paragrafo "*encoder CAN*")	R/W M			1
Pr206	**Tensione nominale per alimentazione continua.** Nel caso si colleghi il drive ad una rete con tensione continua, scrivere nel parametro il valore della tensione nominale. La tensione non deve essere inferiore a 12V. Tale configurazione viene attivata alla successiva riaccensione del drive. Ponendo il bit b39.0=1 si mantiene il controllo dell'undervoltage per alimentazione con tensione continua.	W M	0÷744	0	1
Pr208	**Resistenza di frenatura.** Default: 40Ω (SLVD-N 1,2,5 e 7); 16Ω (SLVD-N 10 e 15).	R/W M		-	1
Pr209	**Potenza della resistenza di frenatura.** Default: 60W (SLVD-N 1,2,5 e 7); 120W (SLVD-N 10 e 15)	R/W M		-	1

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr217	**Selezione (0) Motore sincrono (1) Motore asincrono.** 0: motore brushless rotativo, 1: motore Asincrono 4 poli con controllo vettoriale con sensore.	R/W M	0÷1	0	1
Pr218	**Velocità di base motore asincrono.** Velocità del motore asincrono nel caso di sincronismo.	R/W M	[rpm]	0	1
Pr219	**Scorrimento motore asincrono.** Scorrimento del motore asincrono.	R/W M	0÷32767 [rpm]	0	1
Pr220	**Corrente magnetizzante motore asincrono.** Corrente di magnetizzazione del motore asincrono: $\mathrm{Pr}\,220 = \mathrm{Pr}33 \times \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$	R/W M	0÷32767 [A]	0	1

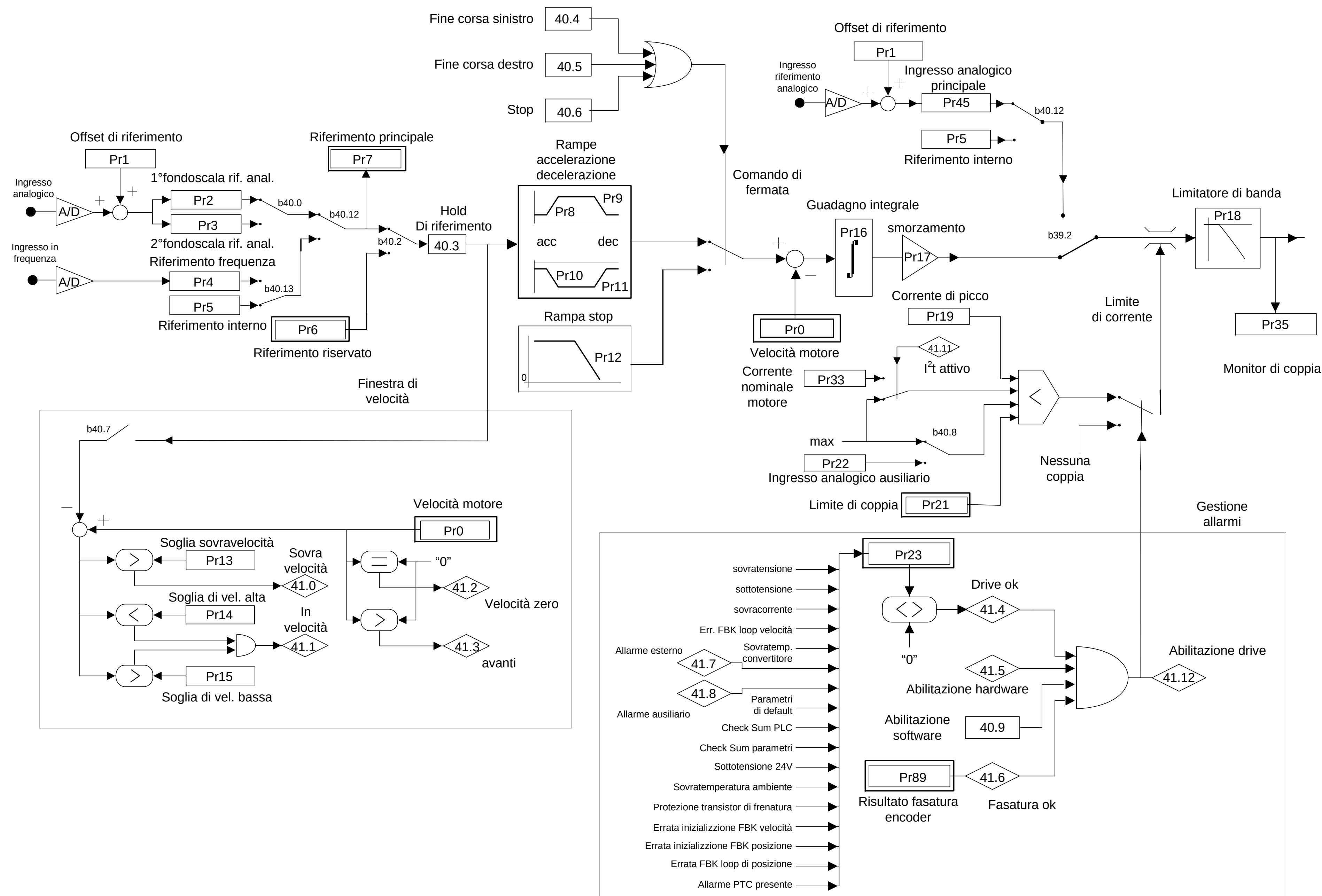
9.2. Parametri binari main block

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b39.0	**Undervoltage in corrente continua.** b39.0=1 permette di mantenere il controllo dell'allarme di undervoltage quando il drive viene connesso ad una rete con tensione continua.		
b39.2	**(1) se attiva alimentazione feedback.**		
b39.3	**Alimentazione <150Vac.**		
b39.4	**Alimentazione non trifase.** Se la rete di alimentazione non è trifase il bit và ad 1.		
b39.9	**(1) Se effettuata correzione fine su tacca zero encoder.**		
b39.15	**CAN: encoder receive watchdog**. (vedi paragrafo "*encoder CAN*").		
b40.0	**Selezione 1° o 2° fondo scala del riferimento di velocità**. Se uguale a zero, per normalizzare il riferimento analogico verrà utilizzato Pr2, se uguale ad uno verrà utilizzato il parametro Pr3.	0	R/W M
b40.1	**Attivazione algoritmo per soppressione vibrazione a velocità zero**. Se ad uno viene abilitato l'algoritmo.	0	R/W M
b40.2	**Selezione riferimento utente/riservato.** Se uno viene utilizzato il riferimento riservato proveniente dal modo operativo in uso, se zero viene utilizzato il riferimento selezionato da b40.0, b40.12 e b40.13.	0	R/W M
b40.3	**"Congelamento" (hold) del riferimento**. Se posto ad uno il riferimento non verrà più aggiornato e quindi il motore non seguirà le variazioni del riferimento in ingresso. Se zero il riferimento seguirà il variare del riferimento in ingresso.	0	R/W M
b40.4	**Fine corsa sinistro**. Se a uno e il riferimento selezionato richiede velocità negativa il riferimento viene forzato a zero seguendo la rampa impostata in Pr12. Se a zero nessun controllo viene effettuato.	0	R/W M
b40.5	**Fine corsa destro**. Se ad uno e il riferimento selezionato richiede velocità positiva il riferimento viene forzato a zero seguendo la rampa impostata in Pr12. Se a zero nessun controllo viene effettuato.	0	R/W M
b40.6	**Funzione di stop**. Se ad uno il motore viene portato a velocità zero seguendo la rampa impostata in Pr12.	0	R/W M
b40.7	**Selezione finestra di velocità assoluta/relativa**. Se uguale a zero la finestra di velocità Pr14 Pr15 b41.1 funzionerà in modalità relativa altrimenti se uguale ad uno in modalità assoluta.	0	R/W M
b40.8	**Limite di coppia analogico**. Se ad uno verrà utilizzato Pr22 e quindi l'ingresso analogico ausiliario, per limitare la coppia al motore. E' opportuno considerare che in questa modalità il segno della tensione applicata all'ingresso analogico differenziale ausiliario non conta.	0	R/W M
b40.9	**Abilitazione software**. Se uguale a zero sarà impossibile abilitare il convertitore.	1	R/W M
b40.10	Riservato.		
b40.12	**Selezione riferimento digitale/analogico**. Se uguale a zero viene selezionato come riferimento principale l'ingresso analogico. Se uguale ad uno il riferimento sarà di tipo digitale ed utilizzando b40.13 potrà essere scelto tra il parametro Pr4 od il parametro Pr5.	0	R/W M

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b40.13	**Selettore riferimento interno Pr5 o frequenza Pr4**. Se b40.12=1 attraverso b40.13 è possibile selezionare, se zero il riferimento interno, se uno l'ingresso frequenza (encoder-in) il quale a sua volta può essere configurato come frequenza/direzione o come segnale in quadratura utilizzando b42.5.	0	R/W M
b40.15	Riservato.		
b41.0	**Sovra-velocità**. Quando il valore assoluto della velocità motore supera il valore impostato in Pr13, b41.0 è uguale ad uno, altrimenti a zero.		R
b41.1	**"In velocità"**. Nel caso b40.7=0 se la differenza di velocità tra motore e riferimento è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà zero. Nel caso b40.7=1 se la velocità motore è minore di Pr14 e maggiore di Pr15 b41.1 sarà=1 altrimenti sarà zero.		R
b41.2	**Velocità zero**. Se la velocità del motore (Pr0) è uguale a zero b41.2=1 altrimenti b41.2=0.		R
b41.3	**Avanti**. Se la velocità del motore (Pr0) è positiva b41.3=0, altrimenti b41.3=1.		R
b41.4	**Convertitore O.K**. Se =1 nessun allarme è presente, altrimenti è =0.		R
b41.5	**Stato dell'abilitazione hardware**. È ad uno quando l'abilitazione hardware è presente.	0	R/W
b41.6	**Esito della fasatura encoder** 1=OK (riuscita)		R
b41.7	**Allarme esterno**. Allarme a disposizione dell'utilizzatore.	0	R/W
b41.8	**Allarme ausiliario**. Secondo allarme a disposizione dell'utilizzatore.	0	R/W
b41.9	**CANbus watchdog.** Viene posto ad uno ad ogni ricezione del block sync via SBCCAN.		R
b41.10	**Saturazione regolatore di velocità**. b41.10=1 quando il regolatore di velocità sta erogando la massima corrente.		R
b41.11	**I^2T attivo**. Indica che Pr36 ha raggiunto il valore 100.0% e quindi il convertitore sta limitando la corrente al valore nominale.		R
b41.12	**Convertitore abilitato**.		R
b41.13	**Bus warning**. Indica l'errore momentaneo di comunicazione su SBCCAN.	0	R
b41.14	**Bus off error.** Indica l'errore permanente di comunicazione su SBCCAN.	0	R
b41.15	**CANbus watchdog.** Viene posto ad uno ogni ricezione del sync via SBCCAN.	0	R
b42.0	**Abilitazione encoder virtuale**. (1) funzione abilitata (cfr. capitolo *Altre utili funzioni*).	0	R/W M
b42.1	**Encoder CAN**. Vedere capitolo su "*Encoder CAN*".	0	R/W M
b42.2	**Controllo di coppia**. Se impostato a 1, e b40.12=0, il riferimento analogico principale è assunto come riferimento per il controllo in coppia (modalità servo controllato in coppia). Invece se b40.12=1 il riferimento per il controllo in coppia è assunto da Pr5.	0	R/W M
b42.3	**Reinizializzazione linea seriale e CAN.** Comando per reinizializzare la comunicazione via seriale o CAN-bus qualora siano stati cambiati l'indirizzo o la velocità di funzionamento. La linea seriale e CAN-bus vengono comunque inizializzati all'accensione del convertitore.	0	R/W M

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b42.4	**Encoder in IN2/IN3: (1) quadrature, (0) FD**. Se ad uno l'ingresso frequenza è programmato per ricevere due fasi in quadratura. Se a zero è abilitato per poter ricevere un ingresso di tipo frequenza/direzione.	1	R/W M
b42.5	**Ingresso frequenza** (connettore X2). Se ad uno l'ingresso frequenza è programmato per ricevere due fasi in quadratura ed è il valore di default. Se a zero è abilitato per poter ricevere un ingresso di tipo frequenza/direzione.	1	R/W M
b42.6 b42.7 b42.8 b42.9	**Seleziona il tipo di feedback motore.** Nel paragrafo "selezione feedback" viene riportata la tabella che evidenzia quali tipi di retroazioni sono possibili.		M
b94.0	**Forza operazione a doppia word. Vedere picoPLC**	0	R/W
b94.1	**Comando per l'azzeramento dell'offset del riferimento principale.** Mediante questo comando viene impostato automaticamente il parametro Pr1 in modo da azzerare automaticamente l'eventuale offset di tensione sul riferimento analogico principale. Questa operazione è permessa solo se il valore assoluto dell'offset è minore di 200 mV.	0	R/W
b94.2	**Attivazione fasatura encoder con vettore**	0	R/W
b94.3	**Sicurezza parametri fondamentali.** Se impostato ad uno viene abilitata la modifica dei parametri fondamentali (cfr. capitolo *Prima accensione del SLVD-N*).		
b94.4	**Attivazione fasatura encoder con vibrazione.**	0	R/W
b94.8	**Comparatore di quota** (Vedere "Altre Utili Funzioni")		
b94.9	**Comparatore di quota** (Vedere "Altre Utili Funzioni")		
b94.10	**Comparatore di quota** (Vedere "Altre Utili Funzioni")	0	R/W
b94.11	**Comparatore di quota** (Vedere "Altre Utili Funzioni")	0	R/W
b94.12	**Homing 1** (Vedere "Altre Utili Funzioni")	0	R/W
b94.13	**Homing 2** (Vedere "Altre Utili Funzioni")	0	R/W
b94.14	**Azzeramento posizione multigiro su encoder EnDat.** Definisce lo "zero" della macchina. Il valore viene impostato nel registro Pr64:65. Tale comando deve essere dato a drive disabilitato e per rendere la funzione disponibile occorre salvare i parametri e riaccendere l'azionamento (disabilita il drive ed inibisce successive abilitazioni, occorre riaccendere il drive per abilitarlo di nuovo).	0	W
b99.6	**Abilitazione menù esteso**. Se impostato a 1 viene abilitato il menù esteso.	0	R/W M
b99.7	**Sicurezza**. Se impostato a uno impedisce la modifica dei parametri.	0	R/W M
b99.8	**UV autoreset.** Se impostato a 1, al ritorno dell'alimentazione di potenza verrà automaticamente azzerato l'allarme di under-voltage.	0	R/W M
b99.9	**Salva valore fase.** Comando di salvataggio valore fase su encoder EnDat (disabilita il drive ed inibisce successive abilitazioni, occorre riaccendere il drive per abilitarlo di nuovo).		
b99.10	**Comando per reset allarmi**. (Con Pr23≠0) Questo comando azzera Pr23 e Pr24; se l'allarme persiste è visualizzato sul display. Non è permesso questo comando se vi è un errore di check-sum (Pr23=10, 11); in questo caso è necessario impostare i parametri di default (b99.12) e quindi resettare l'allarme.	0	R/W

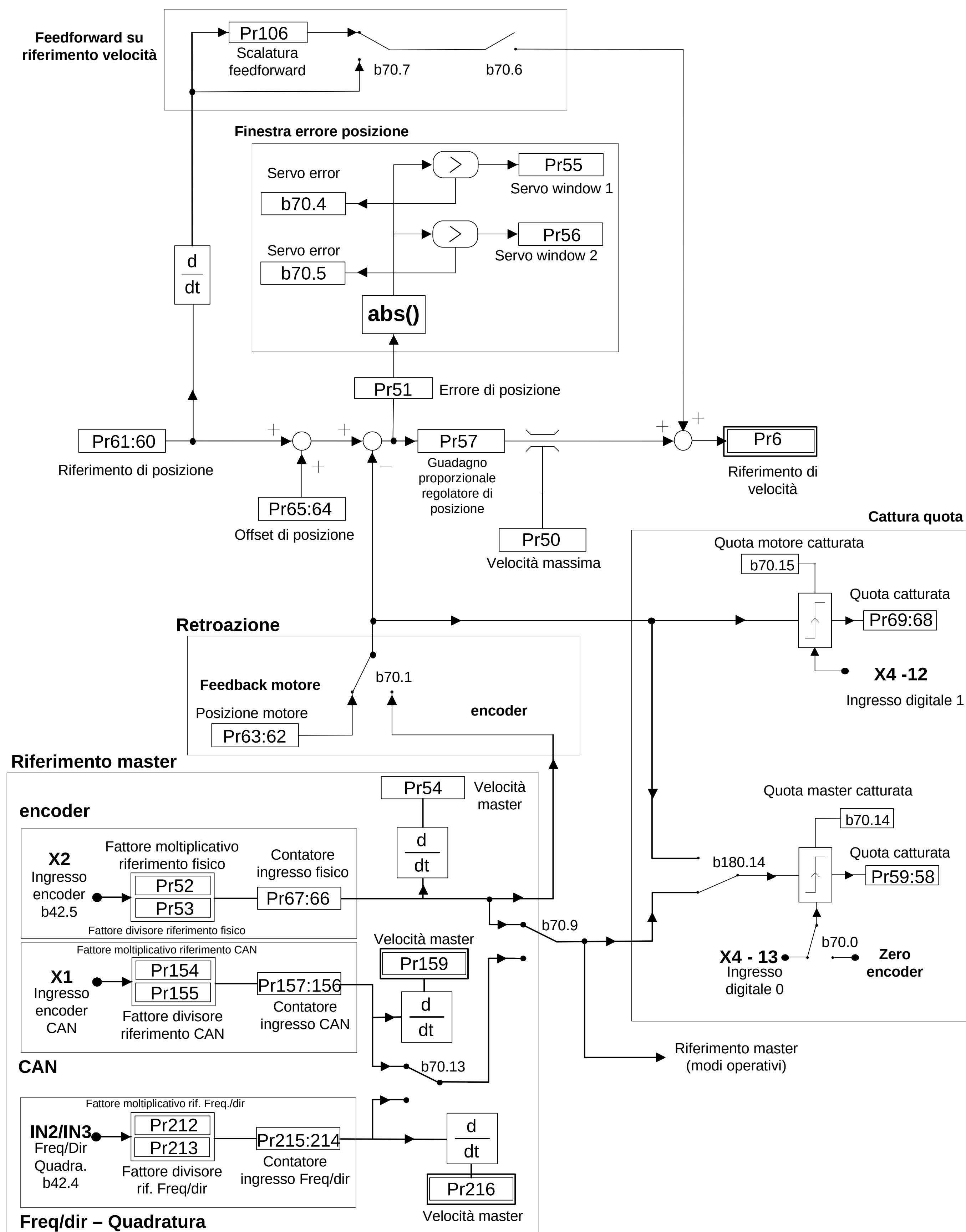
Par.	Descrizione	Campo	Def.
b99.11	**Valori di default dei parametri del modo operativo**. Questo comando imposta i parametri del modo operativo attuale ai valori di default. Viene eseguito solo se b40.2= 0.	0	R/W
b99.12	**Valori di default**. Comando che imposta tutti i parametri ai valori di default azzerando quelli usati dai modi operativi; inoltre imposta il programma del pico-PLC come descritto nell'appendice. Se sussiste un allarme di check-sum, Pr23 e Pr24 saranno azzerati permettendo un successivo reset dell'allarme. Il comando viene eseguito solo se b99.13=0.	0	R/W M
b99.13	**Stato del pico-PLC.** Se ad uno viene eseguito il programma PLC, se zero il pico-PLC è in stop e viene data la possibilità di modificare le istruzioni PLC.	1	R/W M
b99.14	**Memorizzazione istruzioni pico-PLC**. Comando per il salvataggio del programma del pico-PLC. Tale comando non è permesso se è attivo un allarme di check-sum; in questo caso è necessario impostare i parametri di default, resettare l'allarme, indi memorizzare la nuova parametrizzazione.	0	R/W
b99.15	**Memorizzazione dei parametri.** Con questo comando vengono memorizzati tutti i parametri. Tale comando non è permesso se è attivo un allarme di check-sum; in questo caso è necessario impostare i parametri di default, resettare l'allarme, indi memorizzare la nuova parametrizzazione.	0	R/W
b231.1	**Abilita impulsi encoder con esponente di base 2.** Lo stato del bit determina la lettura del Pr196 (vedi relativa descrizione del parametro).	0	R/W
b231.2	**Lettura feedback multigiro.** (1) Identifica un encoder multigiro.	0	R/W
b231.3	**Estensione memoria automatica IEC 61131.** (1) il pico-PLC viene disabilitato (b99.13=0), tutte le istruzioni del pico-PLC (512 byte) vengono utilizzate come variabili automaticate per il linguaggio di programmazione IEC 61131..	0	R/W
b231.5	**Time out pico-PLC.**	0	R/W
b231.10	**(1) enable profiles on TAB0.** Abilitazione profili su Tab0.		
b231.12	**Preallarme PTC motore.** (1) Questo preallarme permette di fermare la macchina (intorno ai 125°C – 257°F) prima che si raggiunga la soglia d'allarme (intorno ai 135°C – 275°F).	0	R
b231.15	**Abilitazione IEC 61131.** (1) Start. (0) Stop	0	R/W



Fine corsa sinistro
40.4
Fine corsa destro
40.5
Stop
40.6
Offset di riferimento
Pr1
Ingresso riferimento analogico
A/D
Ingresso analogico principale
Pr45
b40.12
Pr5
Riferimento interno
Offset di riferimento
Pr1
Riferimento principale
Pr7
Ingresso analogico
A/D
1°fondoscala rif. anal.
Pr2
b40.0
Pr3
b40.12
2°fondoscala rif. anal.
Riferimento frequenza
Ingresso in frequenza
A/D
Pr4
b40.13
Pr5
Riferimento interno
Pr6
Riferimento riservato
b40.2
Hold
Di riferimento
40.3
Rampe accelerazione decelerazione
Pr8
Pr9
acc
dec
Pr10
Pr11
Rampa stop
Pr12
0
Comando di fermata
Guadagno integrale
Pr16
smorzamento
Pr17
Pr0
Velocità motore
b39.2
Limitatore di banda
Pr18
Pr35
Monitor di coppia
Corrente di picco
Pr19
41.11
I²t attivo
Limite di corrente
Corrente nominale motore
Pr33
max
b40.8
Pr22
Ingresso analogico ausiliario
Nessuna coppia
Limite di coppia
Pr21
Finestra di velocità
b40.7
Velocità motore
Pr0
Soglia sovravelocità
Pr13
Sovra velocità
41.0
"0"
41.2
Velocità zero
Soglia di vel. alta
Pr14
In velocità
41.1
41.3
avanti
Pr15
Soglia di vel. bassa
Gestione allarmi
sovratensione
sottotensione
sovracorrente
Err. FBK loop velocità
Allarme esterno
41.7
Sovratemp. convertitore
41.8
Parametri di default
Allarme ausiliario
Check Sum PLC
Check Sum parametri
Sottotensione 24V
Sovratemperatura ambiente
Protezione transistor di frenatura
Errata inizializzione FBK velocità
Errata inizializzione FBK posizione
Errata FBK loop di posizione
Allarme PTC presente
Pr23
Drive ok
41.4
"0"
41.5
Abilitazione hardware
Abilitazione software
40.9
Abilitazione drive
41.12
Pr89
41.6
Risultato fasatura encoder
Fasatura ok

9.3. Modi operativi

La selezione di un modo operativo si effettua attraverso il parametro Pr31 (default=0). Ogni modo operativo comanda il controllo di velocità attraverso il parametro Pr6 e può limitare la coppia al motore col parametro Pr21 (vedi diagrammi a blocchi). Il controllo di velocità userà come riferimento Pr7 o Pr6 in funzione del valore di b40.2. Prima di variare Pr31, b40.2 deve essere azzerato per evitare movimenti non voluti del motore, quindi è possibile impostare Pr31 al valore corrispondente al modo operativo scelto e attraverso b99.11 bisogna caricare i parametri di default del modo operativo impostato. Ora portando b40.2 a 1 verrà abilitato il modo operativo. Tutti i modi operativi che hanno la necessità di controllare in posizione il motore (11, 13, 14, 15), utilizzano il loop di posizione descritto dal diagramma a blocchi riportato in figura.



Feedforward su riferimento velocità
Pr106
Scalatura feedforward
b70.7
b70.6
Finestra errore posizione
Servo error
b70.4
Pr55
Servo window 1
Servo error
b70.5
Pr56
Servo window 2
abs()
d
dt
Pr51
Errore di posizione
Pr61:60
Riferimento di posizione
Pr65:64
Offset di posizione
Pr57
Guadagno proporzionale regolatore di posizione
Pr50
Velocità massima
Pr6
Riferimento di velocità
Cattura quota
Quota motore catturata
b70.15
Quota catturata
Pr69:68
X4 -12
Ingresso digitale 1
Retroazione
Feedback motore
Posizione motore
Pr63:62
b70.1
encoder
Riferimento master
encoder
Pr54
Velocità master
X2
Ingresso encoder b42.5
Fattore moltiplicativo riferimento fisico
Pr52
Pr53
Fattore divisore riferimento fisico
Contatore ingresso fisico
Pr67:66
b70.9
Quota master catturata
b70.14
b180.14
Quota catturata
Pr59:58
b70.0
X4 - 13
Ingresso digitale 0
Zero encoder
Fattore moltiplicativo riferimento CAN
X1
Ingresso encoder CAN
Pr154
Pr155
Fattore divisore riferimento CAN
Pr157:156
Contatore ingresso CAN
Velocità master
Pr159
b70.13
CAN
Riferimento master (modi operativi)
Fattore moltiplicativo rif. Freq./dir
IN2/IN3
Freq/Dir Quadra. b42.4
Pr212
Pr213
Fattore divisore rif. Freq/dir
Pr215:214
Contatore ingresso Freq/dir
Pr216
Velocità master
Freq/dir – Quadratura

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr50	**Velocità massima**. Questo parametro permette di limitare comunque la massima velocità del motore; può essere utile per limitare la velocità durante un aggancio al volo o durante una variazione repentina della velocità.	R/W M	0÷9000 [rpm]	3000	1
Pr51	**Errore di posizione**.	R/W M	-32768÷ +32767 [count]	0	1
Pr52	**Fattore moltiplicativo del riferimento**. Con tale parametro e con Pr53 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.	R/W M	±32000	1	1
Pr53	**Fattore divisore del riferimento**. Con tale parametro e con Pr52 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.	R/W M	±32000 [rpm]	1	1
Pr54	**Velocità rotazione encoder-in**. Parametro in sola lettura, mostra la frequenza del riferimento in ingresso trasdotta in rpm (considerando 4096 imp/giro).	R	[rpm]	0	1
Pr55	**Finestra per servo-error 1**. Se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr55 viene impostato b70.4=1 altrimenti b 70.4 sarà 0.	R/W M	[count]	1000	1
Pr56	**Finestra per servo-error 2**. Se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56 viene impostato b70.5=1 altrimenti b 70.5 sarà 0.	R/W M	[count]	100	1
Pr57	**Guadagno proporzionale del regolatore di posizione**.	R/W M	0 ÷ 32000	100	1
Pr58:59	**Quota catturata**. Valore di Pr66:67 catturato sul fronte positivo dell'apposito ingresso (cfr. b70.0).	R	[count]	0	1
Pr60:61	**Riferimento regolatore di posizione**. Generato dal modo operativo.	R	[count]	0	1
Pr62:63	**Posizione motore** (resolver). S'incrementa di 4096 passi al giro.	R/W M	[count]	0	1
Pr64:65	**Offset di posizione**.	R	[count]	0	1
Pr66:67	**Contatore encoder-in**.	R	[count]	0	1
Pr68:69	**Quota catturata**. Valore della posizione motore catturata sul fronte positivo dell'ingresso digitale 1.		[count]	0	1
Pr96:95	**Deposito comparatore di quota (b94.8).**				1
Pr98:97	**Deposito comparatore di quota (b94.9).**	R/W M			1
Pr106	**Scalatura feed forward** Se 106=1000 il feed forward non è scalato.		0 ÷ 2000	0	1
Pr154	**Fattore moltiplicativo del riferimento CAN**. Con tale parametro e con Pr155 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.	R/W M	-32000÷ +32000	1	1

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr155	**Fattore divisore del riferimento CAN**. Con tale parametro e con Pr154 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.	R/W M	-32000÷ +32000	1	1
Pr157:156	**Contatore encoder - CAN**.		[steps]		1
Pr158	**Puntatore ENCODER CAN (b70.10).**				1
Pr159	**Velocità encoder IN su CAN.**				1
Pr212	**Fattore moltiplicativo del riferimento Frequenza/Direzione.** Con tale parametro e con Pr213 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.	R/W M	-32000÷ +32000	1	1
Pr213	**Fattore divisore del riferimento Frequenza/Direzione.** Con tale parametro e con Pr212 è possibile impostare il rapporto desiderato per la frequenza di riferimento in ingresso.	R/W M	-32000÷ +32000	1	1
Pr215:214	**Contatore ingresso Frequenza/Direzione.** Conteggio degli impulsi in ingresso.	R M	[steps]		1
Pr216	**Velocità rotazione ingresso Frequenza/Direzione.** Parametro in sola lettura, mostra la frequenza del riferimento in ingresso tradotta in rpm (considerando 4096 imp/giro).	R M	[rpm]		1

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b70.0	**Cattura encoder in**. Se a zero la cattura della quota encoder master è fatta dall'ingresso 0, altrimenti è fatta dall'ingresso di traccia zero encoder.	R/W M	0
b70.1	**Retroazione loop di posizione.** Se a zero la retroazione è da resolver, se ad uno la retroazione è da encoder; in quest'ultimo caso i parametri Pr52 e Pr53 servono per normalizzare gli impulsi giro a 4096.	R/W M	0
b70.2	**Direzione retroazione.** Se ad uno viene invertito il senso di rotazione del motore (valido solo per la retroazione del motore).	R/W M	0
b70.4	**Servo error**. b70.4 verrà posto ad uno se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr55.	R	0
b70.5	**Servo error**. b70.5 verrà posto ad uno se l'errore di posizione in valore assoluto supera il valore impostato in Pr56.	R	0
b70.6	**Abilitazione feed-forward**. Se impostato ad uno viene abilitato il feed-forward sul regolatore di posizione.	R/W M	0(*)
b70.7	**Abilitazione scalatura feed-forward.** Abilita la scalatura del feed forward ed è quindi attivo se e solo se 70.6=1	R/W M	0
b70.8	**Abilitazione encoder CAN.**		
b70.9	**Master riferimento di frequenza Encoder in 0 - Encoder can 1.**		
b70.10	**Attivazione segnale encoder CAN da puntatore (Pr158).**		
b70.13	**Master riferimento di frequenza.(0)Encoder CAN (1) Frequenza/Direzione IN2/IN3.** Il bit determina la selezione del riferimento tra encoder CAN (b70.13=0) e tra il riferimento degli ingressi digitali IN2/IN3 (b70.13=1).	R/W M	0
b70.14	**Quota master catturata**. Se ad uno indica che è stata catturata la quota master; è l'utente che deve azzerare tale bit (vedi modo operativo 14).	R/W M	0
b70.15	**Quota motore catturata**. Se ad uno indica che è stata catturata la quota motore; è l'utente che deve azzerare tale bit.	R/W M	0
b180.14	**Cattura rif. Master / Motore.** La quota determinata dal riferimento master o dalla posizione motore, viene depositata nel parametro Pr59:58. Lo stato del bit seleziona quale delle due quote viene catturata: b180.14=0 viene scelto il riferimento master; b180.14=1 viene scelta la posizione motore.	R/W	0

(*) 1 per il modo operativo 14
0 per gli altri

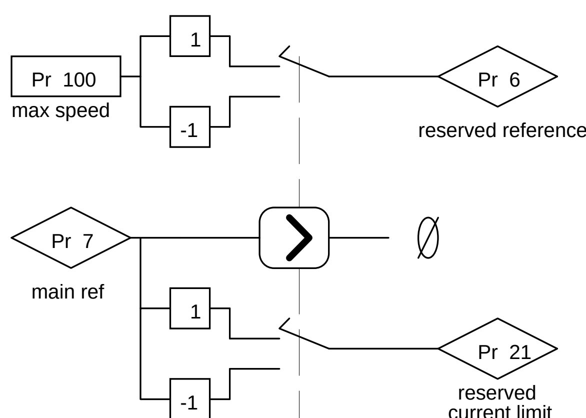
9.4. Controllo di coppia (mod. op. 1)

Questo modo operativo non esegue il controllo di coppia nella modalità classica in quanto il controllo di velocità continua a lavorare per avere un controllo sulla velocità limite; il riferimento di coppia sarà il riferimento principale Pr7. Per predisporre il controllo di coppia prima bisogna calibrare il controllo di velocità per avere un sistema stabile, poi impostare Pr31=1 per programmare il modo operativo settando i valori di default col comando b99.11. Impostare Pr2=1000 (9.76 V = 100.0% di coppia), Pr3=-1000 (9.76 V = 100.0% di coppia), b40.0 = 0, b40.12 = 0, b40.2 = 1 per abilitare il riferimento riservato, Pr100 per limitare la velocità massima del motore.

PARAMETRI MODO OPERATIVO 1

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr100	**Velocità massima**. Questo parametro permette di limitare comunque la massima velocità assoluta del motore durante il funzionamento in coppia.	R/W M	0÷ 9000 [rpm]	3000	1

opm 1 for sLVD drive



9.5. Albero elettrico + Posizionatore (mod. op.13)

Il modo operativo 13 assomma le funzioni albero elettrico, posizionatore dinamico e velocità di scorrimento in modo da poterle utilizzare anche contemporaneamente.
La funzione d'inseguimento è riferita al segnale d'ingresso del riferimento master (vedi par. "*riferimento master*"). È possibile scegliere la rampa da utilizzare durante la fase d'aggancio o di sgancio (Pr103). Per gli schemi di connessione riferirsi a quanto specificato al capitolo *Collegamento ingresso in frequenza.* Se si utilizza un ingresso digitale per il comando d'aggancio, per minimizzare errori di fase deve essere utilizzato l'ingresso digitale 0 in modalità FAST-IN.
La funzione posizionatore esegue un profilo trapezoidale in cui le rampe di accelerazione e decelerazione sono definite da Pr109 e da Pr107 (se b231.13=1), la velocità a regime da Pr108 e la posizione finale da Pr118:119 (un giro motore equivale a 4096 step). In qualunque momento è possibile variare i parametri. La posizione attuale del posizionatore è visibile al parametro Pr116:117.
Si può sommare una velocità mediante il parametro Pr104.

9.5.1. Tabella 0: profili in memoria

Nel modo operativo 13 è stata inserita una funzione che permette di utilizzare la TAB0 per memorizzare fino a 51 profili trapezoidali, e per ognuno dei profili è possibile memorizzare velocità, rampa di accelerazione/decelerazione e quota in doppia world.
Impostando nel parametro Pr193 il numero del profilo che si vuole eseguire, ed abilitando la funzione con il bit b231.10=1, si ottiene automaticamente il trasferimento del blocco di 4 variabili del profilo selezionato, nelle variabili del posizionatore:

TAB0 1ª word – velocità – Pr108
TAB0 2ª word – rampa acc/dec – Pr109
TAB0 3ª word – rampa dec – Pr107
TAB0 4ª e 5ªword – posizione finale – Pr118:119

Con la funzione abilitata, b231.10=1, è possibile far eseguire automaticamente un altro profilo, semplicemente impostando nel parametro a puntatore, Pr193, un altro valore.
I parametri vengono trasferiti dalla tabella alle variabili del posizionatore, ad ogni scansione del modo operativo, se la funzione è abilitata, b231.10=1.
Per inserire i valori delle variabili di TAB0, tramite il tool "Configuratore" è necessario attivare la finestra "Monitor", è possibile così accedere sequenzialmente dal parametro Pr2048 al Pr2302, ove sono contenute le variabili dei 51 profili trapezoidali, potendoli così leggerli e modificarli.
Per poter inserire i dati della tabella 0 tramite tastierino, occorre utilizzare il modo operativo OPM14 od OPM11 ed utilizzare i parametri Pr103 e Pr104 (vedere il paragrafo "*passaggio automatico delle Tabelle camma*").

È necessario memorizzare per garantire la ritentività dei profili inseriti.

b231.10=1 attivazione TAB0 per profili			
Pr193: profilo puntato	Variabili di TAB0	Variabili del posizionatore	
0	0	Pr108	Velocità
	1	Pr109	Rampa acc./dec.
	2	Pr107	Rampa dec. (b231.13=1)
	3	Pr118	Posizione finale
	4	Pr119	
1	5	Pr108	Velocità
	6	Pr109	Rampa acc./dec.
	7	Pr107	Rampa dec. (b231.13=1)
	8	Pr118	Posizione finale
	9	Pr119	
49	245	Pr108	Velocità
	246	Pr109	Rampa acc./dec.
	247	Pr107	Rampa dec. (b231.13=1)
	248	Pr118	Posizione finale
	249	Pr119	
50	250	Pr108	Velocità
	251	Pr109	Rampa acc./dec.
	252	Pr107	Rampa dec. (b231.13=1)
	253	Pr118	Posizione finale
	254	Pr119	

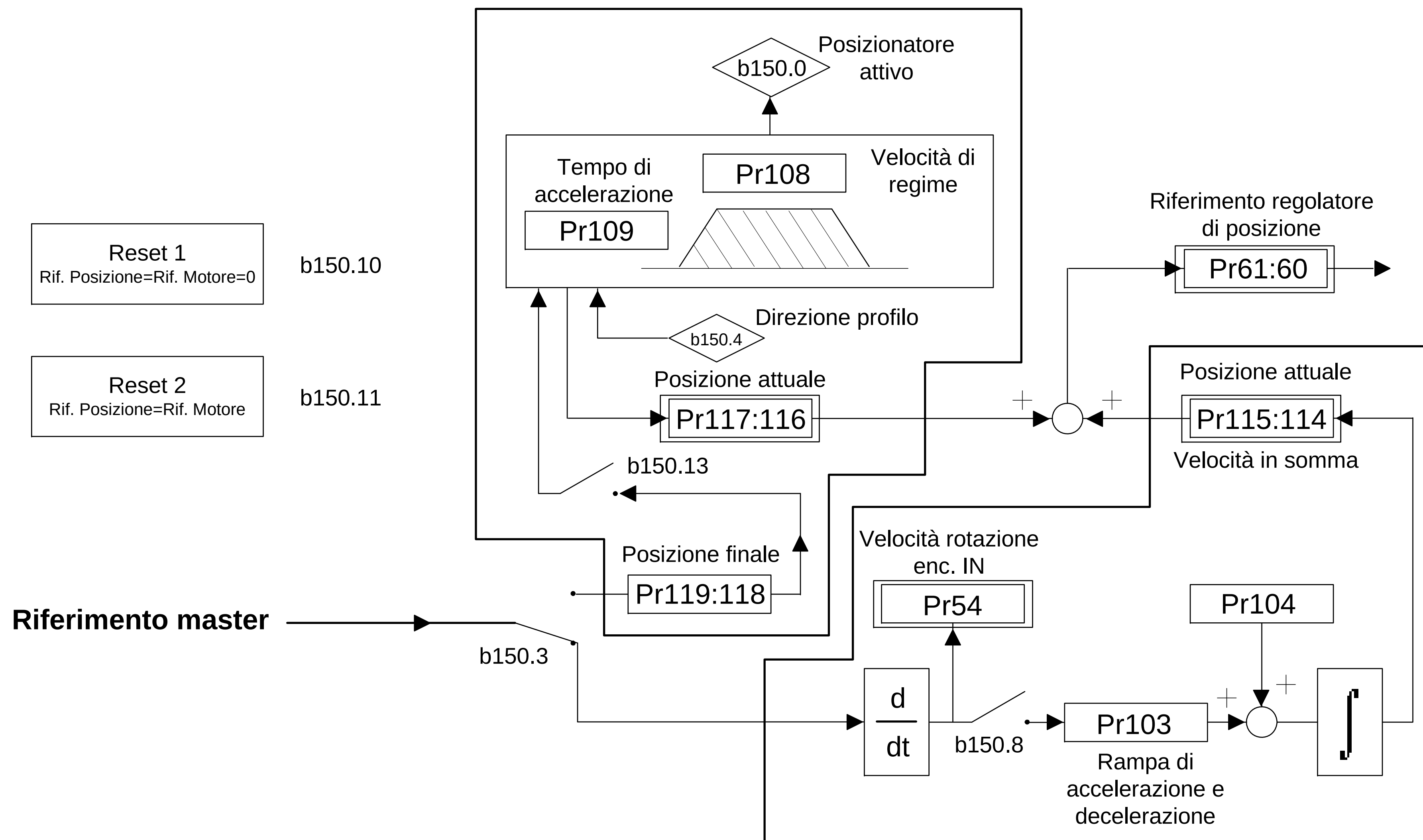
PARAMETRI MODO OPERATIVO 13

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr103	**Rampa di accelerazione e decelerazione (asse el.)**. L'accelerazione e decelerazione richiesta al motore può essere limitata in modo che per compiere un salto di 1000 rpm ci impieghi Pr103 millesimi di secondo; ciò può risultare utile durante la fase d'aggancio asse al volo.	R/W	0÷ 30000 [s/krpm]	0.500	1 ms
Pr104	**Velocità in somma.**	R/W	±6000	0	1
Pr107	**Rampa di decelerazione.** Il parametro è attivo solo se il bit b231.13=1 (con rel. Softw. ≥ 6), e determina la rampa di decelerazione del profilo di posizionamento.	R/W	0.002÷ 30000 [s/krpm]	0.5	1 ms
Pr108	**Velocità a regime (posizionatore)**. È la velocità di regime che verrà utilizzata durante la generazione del profilo di posizione.	R/W	0÷9000	1000	1
Pr109	**Tempo di accelerazione (posizionatore)**. È la	R/W	0.002÷	0.5	1

	rampa di accelerazione che verrà utilizzata durante il profilo di posizionamento. Se il bit 231.13=0, il Pr109 determina anche la rampa di decelerazione.		30000 [s/krpm]		ms
Pr114:115	**Posizione attuale (albero elettrico)**. Parametro in sola lettura indica la posizione attuale riferita all'albero elettrico.	R	[count]		1
Pr116:117	**Posizione attuale (posizionatore)**. Parametro in sola lettura indica la posizione attuale riferita al profilo trapezoidale.	R	[count]		1
Pr118:119	**Posizione finale (posizionatore)**. Parametro in cui impostare la posizione finale desiderata per il generatore di profilo trapezoidale, considerando 4096 passi al giro.	R/W	[count]		1
Pr193	**Selezione profili da Tab.0.**	R/W	-	0	1

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b150.0	**Posizionatore attivo.** Durante il posizionamento (Pr118:119 ≠ Pr116:117) tale bit è alto.	R/W M	0
b150.2	**Albero elettrico "agganciato"**. Durante la fase d'aggancio con rampa impostata (Pr103) diversa da zero, questo bit indica l'esaurimento della fase transitoria.	R/W M	0
b150.3	**Selezione encoder in.** Se zero l'ingresso encoder, condizionato da Pr52 e Pr53, è utilizzato come master per la funzione asse elettrico, se 1 aggiorna direttamente Pr118:119 per eseguire la funzione step like o pulses train.	R/W M	0
b150.4	**Direzione profilo.** Flag in sola lettura, indica la direzione del moto del posizionatore.	R M	0
b150.6	**Feed-forward profilo.** Se ad uno disabilita la parte di feed-forward dovuta al generatore di profilo trapezoidale.	R/W M	0
b150.8	**Aggancio/sgancio asse el.** Con questo bit è possibile agganciare (=1) e sganciare (=0) l'asse dal riferimento encoder in ingresso.	R/W M	0
b150.10	**Reset di tipo 1**. Comando per azzerare tutte le posizioni motore e riferimenti.	R/W	0
b150.11	**Reset di tipo 2**. Comando che imposta la posizione dell'albero motore (Pr62:63) al riferimento principale (Pr60:61) e del posizionatore (Pr116:117) azzerando quello dell'albero elettrico.	R/W	0
b150.13	**Abilita/disabilita valutazione posizione finale (Pr118:119).** Se 0 gli eventuali cambiamenti di Pr118:119 non saranno considerati.	R/W M	1
b231.10	**Abilitazione profili su Tab0.**	R/W	0
b231.13	**Abilita Pr107.** (1) il parametro Pr107 viene abilitato come rampa di decelerazione, mentre il Pr109 determina solo la rampa di accelerazione.	R/W	0

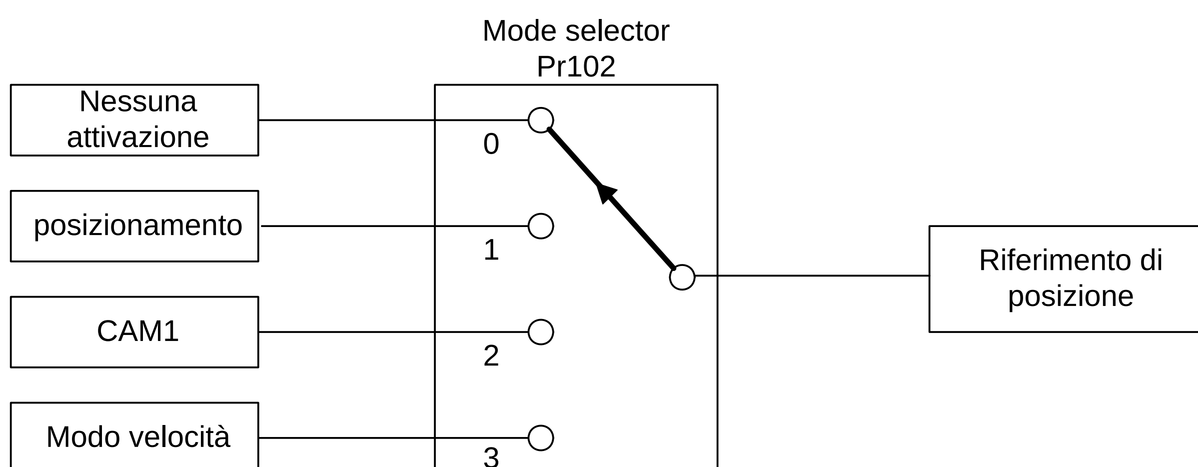
OPM13


b150.0
Posizionatore attivo
Tempo di accelerazione
Pr108
Velocità di regime
Pr109
Reset 1
Rif. Posizione=Rif. Motore=0
b150.10
Riferimento regolatore di posizione
Pr61:60
Direzione profilo
b150.4
Reset 2
Rif. Posizione=Rif. Motore
b150.11
Posizione attuale
Pr117:116
Posizione attuale
Pr115:114
Velocità in somma
b150.13
Posizione finale
Pr119:118
Velocità rotazione enc. IN
Pr54
Pr104
Riferimento master
b150.3
d
dt
b150.8
Pr103
Rampa di accelerazione e decelerazione

9.6. Camma elettronica (mod. op. 14)

Il modo operativo 14 è espressamente progettato per soddisfare le richieste delle macchine automatiche che richiedono funzioni di camma elettronica. Questo modo operativo è inserito nella configurazione base del SLVD-N ed è possibile utilizzarlo impostando il parametro di selezione dei modi operativi Pr31=14 ed settando il comando b99.11=1, impostazione del OPM14 nel drive ed impostazione dei parametri utilizzati con i valori di default.

Attivando il modo operativo 14 con il comando b40.02=1 ed utilizzando opportunamente il mode selector Pr102, è possibile selezionare la sorgente per il Riferimento di posizione.
Le possibili sorgenti sono:



Nel OPM 14 i contatori del loop di posizione sono visualizzati a modulo (Pr60:61; Pr62:63), ed il valore del modulo è impostato nel parametro Pr114:115.

9.6.1. Posizionatore

È un generatore di profili trapezoidali, dove i parametri che l'utente può impostare sono:
- **velocità del profilo**
- **rampa di accelerazione e decelerazione**
- **quota finale in step motore**

Il parametro riferito alla posizione finale è di tipo assoluto. La differenza tra la posizione finale (Pr119:118) ed il riferimento di posizione (Pr61:60), individua la direzione dello spostamento.
Il generatore del profilo inizia quando il Pr102 è uguale a 1, ed a posizione raggiunta il mode selector si azzera automaticamente. Alternativamente con il bit b150.3=1 (e Pr102=2), la quota scritta nella posizione finale entrerà in somma algebrica con il riferimento del master nel generatore di CAM1. Quando il profilo è terminato, il bit b150.3 si resetta automaticamente; può essere riattivato solo se viene caricata un'altra quota nella posizione finale (Pr119:118).

9.6.2. Modo Velocità

Si attiva con Pr102 =3 ed i parametri che regolano questo controllo sono la velocità, Pr100, e la rampa di accelerazione/decelerazione, Pr101.

9.6.3. Camma elettronica

La camma è descritta con una tabella di 257 elementi. Le quattro tabelle a disposizione dell'utente, denominate Tab0, Tab1, Tab2 e Tab3, sono state implementate per eseguire diverse funzioni di camma. Ogni vettore indica la posizione che deve assumere l'asse controllato quando l'asse master è nella posizione:

- **Posizione Master = (numero _elemento *modulo_master) / 256**

Per ogni tabella il valore degli elementi del vettore è compreso tra 0 e 9999 considerando che 10000 corrisponderà al numero di count impostati nel parametro modulo slave. Il 257° elemento di ogni tabella definisce la camma come chiusa se è uguale a zero, come aperta se è uguale a 10000.

Come viene evidenziato dallo schema a blocchi, OPM14 è composto da un solo generatore di camma (CAM1), con la possibilità di selezionare una delle quattro tabelle a disposizione (Tab0, Tab1, Tab2 e Tab3). Al default del modo operativo è attiva la TAB0.

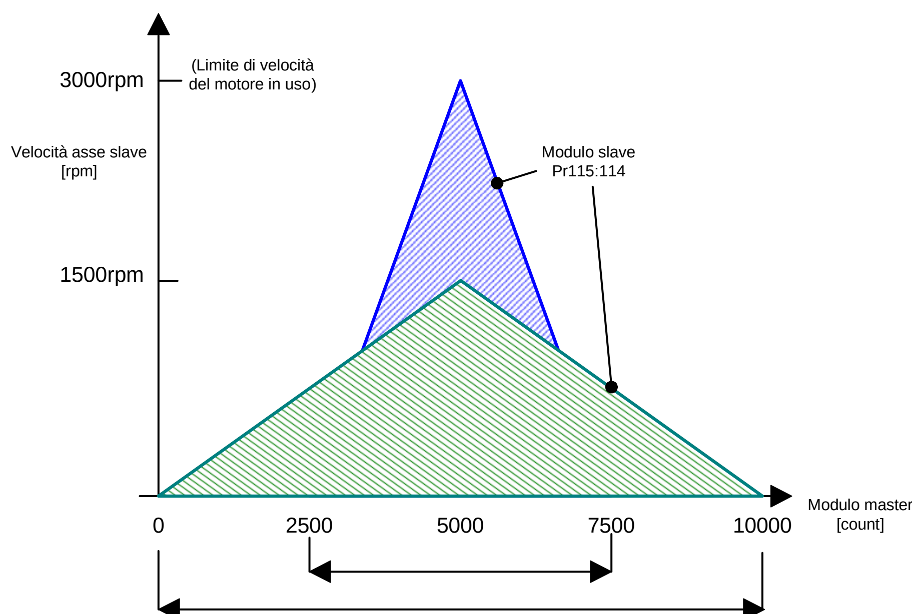
Sono predefinite alcune funzioni in cui eseguire il caricamento automatico delle tabelle ed inoltre sono stati inseriti dei comandi che permettono l'attivazione delle altre tabelle nel generatore di camma.

La generazione della funzione per ogni tabella può avvenire tramite costruzione per punti (variabili TAB), da parte dell'utente; oppure attraverso una serie di parametri è possibile programmare una delle leggi di moto reimpostate nel drive in una delle quattro tabelle. Di seguito viene illustrato come richiamare le funzioni:

Funzione predefinita		Tabella
Pr102=5 Funzione y=x	Pr102=6 Funzione y=x-senx	Tab0
Pr102=7 Funzione y=senx	Pr102=8 Profilo triangolare di velocità	
Pr102=9 Rampa di aggancio lineare		Tab1

Pr102=10 Rampa di sgancio lineare		Tab2
Pr102=11 Funzione y=x-senx	Pr102=12 Profilo triangolare di velocità	Tab3
Pr102=14 Adattamento modulo di CAM1 tramite Pr176:177 e Pr178:179		CAM1

Il Pr102 può essere impostato tramite seriale, CAN o attraverso il pico-PLC del drive. Non è possibile impostare il parametro attraverso il display.
L'attivazione delle tabelle nel generatore di camma può essere data per *comando diretto*, il quale scandisce immediatamente la tabella selezionata, oppure definendo una *fase del master* alla quale determinare il punto di attivazione. È a cura dell'utente la sincronizzazione delle funzioni durante i passaggi fra le tabelle.
Nel default del modo operativo 14 la CAM1 scandisce la funzione selezionata per tutto il modulo master, se si utilizza il comando di adattamento modulo della CAM1 (Pr102=14), è possibile scandire la funzione in un settore del modulo master
Il settore del modulo master in cui scandire la funzione scelta, viene specificato impostando il punto di inizio in Pr177:176 e lo spazio in cui realizzarlo, in Pr179:178. I valori dei parametri "punto inizio" e "spazio" devono essere compresi tra 0 ed il modulo master impostato in Pr111:110.



I bit b150.12 e b150.13 comandano lo sgancio e l'aggancio in corrispondenza delle fasi master scritte in Pr126:127 ed in Pr128:129 riferendosi al modulo master di CAM1.
I comandi di aggancio/sgancio di CAM1 (b150.12 e b150.13), in corrispondenza delle fasi impostate in Pr127:126 ed in Pr129:128, si riferiscono sempre alla normalizzazione del modulo.

Il punto di aggancio nel modulo master è: posizione master (Pr113:112) = punto di inizio (Pr177:176)+ fase aggancio (Pr127:126).
Il punto di sgancio nel modulo master è: posizione master (Pr113:112) = punto di inizio (Pr177:176) + fase di sgancio (Pr129:128).

Attivando la funzione controllata dal bit b150.8, è possibile definire la posizione del master, scritta in Pr122:123, sul fronte positivo dell'ingresso digitale 0, o dell'ingresso di traccia zero encoder (selettore su b70.0). Il bit b70.14 indica l'avvenuto rifasamento del master ed è a cura dell'utente azzerare il bit.

La scansione della tabella Tab3 può essere sostituita con una scansione di una tabella virtuale, se viene settato il b181.8=1. Tutti i punti della tabella Tab3 hanno il valore impostato in Pr105.
Una volta che i comandi vengono eseguiti, i bit vengono resettati.
I bit non dichiarati sono da considerarsi riservati e pertanto non devono essere impiegati.

Parametri opm14

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr100	**Velocità in modo velocità.**	W	±6000 rpm	0	1
Pr101	**Tempo di rampa per Pr100**. È la rampa di accelerazione che verrà utilizzata dal modo velocità.	W	0.002÷ 30.000 s/krpm	0.500	1 ms
Pr102	**Selettore funzione.** Abilita il funzionamento come: motore fermo, posizionamento, camma elettronica e velocità.	W	0÷3	0	1
Pr103	**Puntatore alla tabella camma.** Attraverso Pr103 è possibile accedere alla tabella camma. Pr104 conterrà il valore dell'elemento Pr103esimo della tabella.	W	0÷1756	257	1
Pr104	**Valore elemento tabella.** Pr104 é il valore dell'elemento Pr103esimo della tabella.	R	0÷ 10000	0	1
Pr105	**Valore tabella fittizia (b181.8)-Spazio aggancio e sgancio in gradi.**	W			1
Pr106	**Scalatura feed forward.**	W			1
Pr108	**Velocità a regime (posizionatore)**. È la velocità di regime che verrà utilizzata durante la generazione del profilo di posizione.	W	0÷9000 rpm	1000	1
Pr109	**Tempo di accelerazione (posizionatore)**. È la rampa di accelerazione che verrà utilizzata durante il profilo di posizionamento.	W	0.002÷ 30000 s/krpm	0.500	1 ms
Pr110:111	**Modulo asse master**. È il valore del modulo asse master.	W	$0÷2^{18}$	10000	1
Pr112:113	**Posizione asse master**. è la posizione presente dell'asse master.	R		-	1
Pr114:115	**Modulo asse slave**. È il valore del modulo asse slave.	W	$0÷2^{18}$	10000	1
Pr116:117	**Offset posizione asse master**.	W	$0÷2^{23}$	0	1

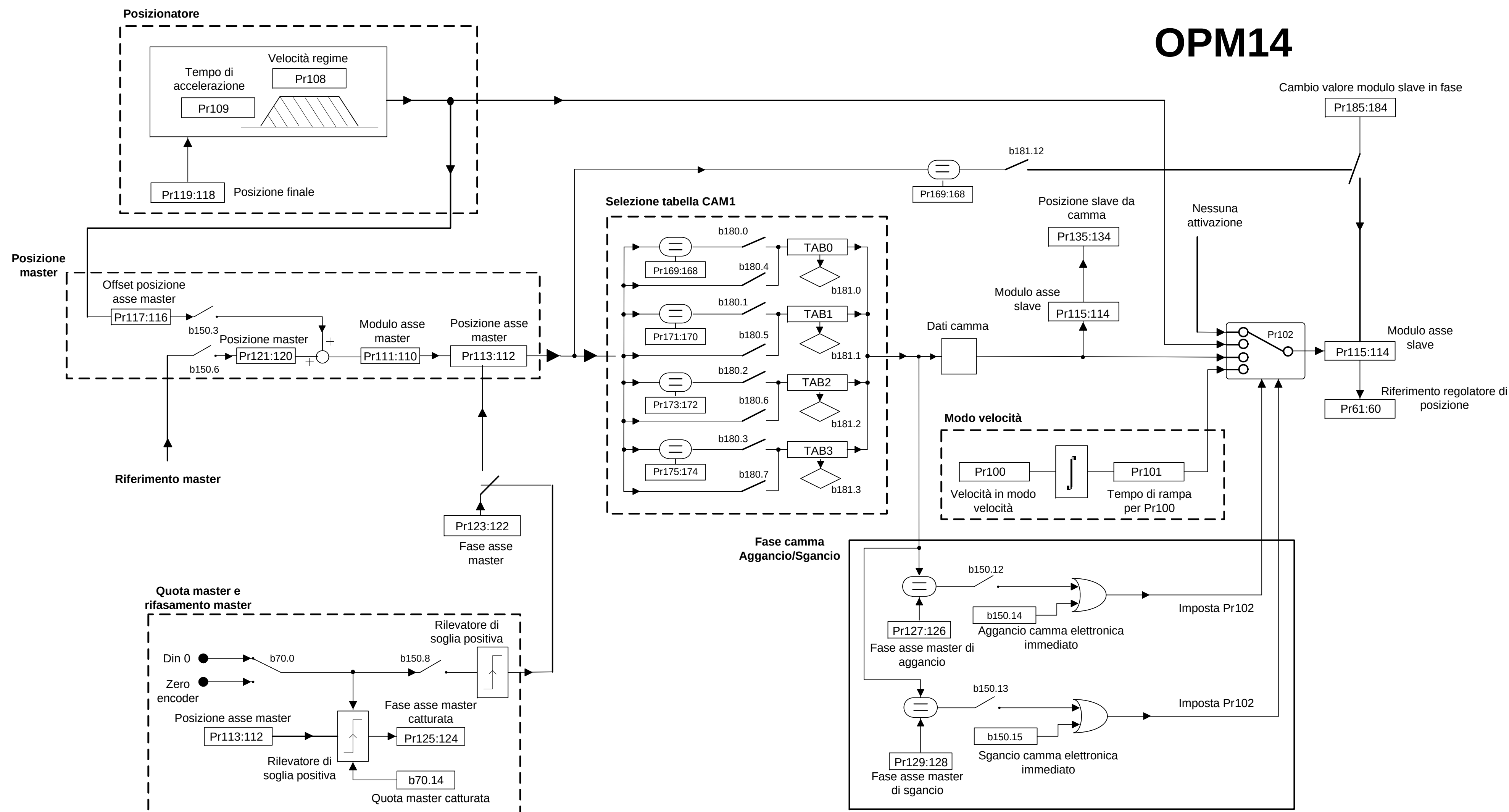
Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr118:119	**Posizione finale (posizionatore)**. Parametro in cui impostare la posizione finale desiderata per il generatore di profilo trapezoidale, considerando 4096 passi al giro.	W		-	1
Pr120:121	**Posizione master.**	R			1
Pr122:123	**Fase asse master**. Se b150.8=1 al primo fronte positivo dell'ingresso digitale 0 o dell'ingresso di zero encoder (*riferirsi al diagramma a blocchi*) la posizione dell'asse master diventa Pr122:123.	W	$0 \div 2^{23}$	0	1
Pr124:125	**Fase asse master catturata**. Ad ogni fronte positivo dell'ingresso digitale 0 o dell'ingresso di zero encoder (*riferirsi al diagramma a blocchi*) la posizione dell'asse master viene copiata in Pr124:125.	W	$0 \div 2^{23}$	0	1
Pr126:127	**Fase asse master di aggancio**. Se b150.12=1, quando la posizione del master, Pr112:113 supera Pr126:127 Pr102 viene portato nella posizione 2 e b150.12 ritorna a 0 ad indicare l'avvenuto aggancio.	W	$0 \div 2^{23}$	0	1
Pr128:129	**Fase asse master di sgancio**. Se b150.13=1, quando la posizione del master, Pr112:113 supera Pr128:129 Pr102 viene portato nella posizione 1 e b150.13 ritorna a 0 ad indicare l'avvenuta abilitazione del posizionatore il quale controllerà la fase di sgancio.	W	$0 \div 2^{23}$	0	1
Pr132:133	**Aggancio camma con rampa**. Definisce il punto di partenza della rampa d'aggancio rispetto alla posizione master.	W	$0 \div 2^{23}$	0	1
Pr134:135	**Posizione slave da camma**. Parametro in sola lettura che indipendentemente dal selettore Pr102 indica la posizione dell'asse slave in uscita dalla camma elettronica.	R	$0 \div 2^{23}$	-	1
Pr136:137	**Rampa aggancio comma**. Definisce lo spazio da percorrere durante la rampa d'aggancio in passi slave; il valore deve essere comunque minore di mezzo modulo slave.	W	$1 \div 2^{15}$	0	1
Pr154	**Fattore moltiplicativo del riferimento ENCODER CAN.**	W		1	1
Pr155	**Fattore divisore del riferimento ENCODER CAN.**	W		1	1
Pr157:156	**Contatore ingresso Encoder CAN.**	W	$\pm 2^{31}$	-	1
Pr158	**Puntatore ENCODER CAN (b70.10).**	W		-	1
Pr169:168	**Fase asse master di aggancio di Tab0 (b180.0).**	W	$\pm 2^{31}$		1
Pr171:170	**Fase asse master di aggancio di Tab1 (b180.1).**	W	$\pm 2^{31}$		1
Pr173:172	**Fase asse master di aggancio di Tab2 (b180.2).**	W	$\pm 2^{31}$		1
Pr175:174	**Fase asse master di aggancio di Tab3 (b180.3).**	W	$\pm 2^{31}$		1
Pr177:176	**Punto di aggancio all'interno del modulo master della CAM.**	W	$\pm 2^{31}$		1
Pr179:178	**Spazio in count del modulo master in cui eseguire la CAM.**	W	$\pm 2^{31}$		1

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr185:184	**Cambio del valore modulo slave in fase.** Variazione del modulo del modulo slave e tramite b181.12 si attiva il cambio al volo del valore modulo slave.	W	$\pm 2^{31}$		1
Pr212	**Fattore moltiplicativo del riferimento Frequenza/Direzione.**	W		1	1
Pr213	**Fattore divisore del riferimento Frequenza/Direzione.**	W		1	1
Pr215:214	**Contatore ingresso Frequenza/Direzione.**	W	$\pm 2^{31}$		1
Pr216	**Velocità rotazione ingresso Frequenza/Direzione.**	R			1

Parametri binari

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b150.2	**Loop di posizione.** Se 1 il loop di posizione lavora in assoluto, altrimenti in modulo slave.	W	0
b150.3	**Comando sfasa master.** Se 1 il modulo posizionatore viene utilizzato per modificare la fase tra master e slave o come generatore di asse virtuale. Quando la posizione finale Pr118:119 uguaglia Pr116:117 questo bit viene automaticamente azzerato. Non usare contemporaneamente questo comando e Pr102=1.	W	0
b150.6	**Abilita ingresso encoder (X3).** Se 1 abilita la lettura dell'encoder master.	W	1
b150.8	**Abilita fase asse master.** Se 1 abilita la copiatura del parametro Pr122:123 su Pr112:113 al primo fronte di salita dell'ingresso 0 o zero encoder.	W	0
b150.10	**Reset di tipo 1**. Comando per azzerare tutte le posizioni motore e riferimenti.	W	
b150.11	**Aggancio camma con rampa**. Comando per agganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr126:127 mediante una rampa lineare definita dai parametri Pr132:133 e Pr136:137.	W	0
b150.12	**Aggancio camma elettronica in fase**. Comando per agganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr126:127; questo bit si azzera automaticamente a comando attuato.	W	0
b150.13	**Sgancio camma elettronica in fase**. Comando per sganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr128:129; questo bit si azzera automaticamente a comando attuato.	W	0
b150.14	**Aggancio camma elettronica immediato**. Comando per agganciare il modo camma; questo bit si azzera automaticamente a comando attuato.	W	0
b150.15	**Sgancio camma elettronica immediato**. Comando per sganciare il modo camma; questo bit si azzera automaticamente a comando attuato.	W	0
b180.0	**Attivazione Tab0 alla fase master di Pr168:169.** =1 rende attiva al tabella Tab0 alla fase master specificata in Pr168:169. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.	W	0

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b180.1	**Attivazione Tab1 alla fase master di Pr170:171.** =1 rende attiva la tabella Tab1 alla fase master specificata in Pr170:171. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.	W	0
b180.2	**Attivazione Tab2 alla fase master di Pr172:173.** =1 rende attiva la tabella Tab2 alla fase master specificata in Pr172:173. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.	W	0
b180.3	**Attivazione Tab3 alla fase master di Pr174:175.** =1 rende attiva la tabella Tab3 alla fase master specificata in Pr174:175. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.	W	0
b180.4	**Attivazione immediata Tabella Tab0.** =1 attivazione immediata Tab0. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1	W	0
b180.5	**Attivazione immediata Tabella Tab1.** =1 attivazione immediata Tab1. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1	W	0
b180.6	**Attivazione immediata Tabella Tab2.** =1 attivazione immediata Tab2. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1	W	0
b180.7	**Attivazione immediata Tabella Tab3.** =1 attivazione immediata Tab3. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1	W	0
b181.0	**Segnalazione Tab0 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab0 attiva.	R	0
b181.1	**Segnalazione Tab1 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab1 attiva.	R	0
b181.2	**Segnalazione Tab2 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab2 attiva.	R	0
b181.3	**Segnalazione Tab3 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab3 attiva.	R	0
b181.8	**Attivazione tabella fittiziaTab3 con valore in Pr105.**	W	0
b181.12	**Attivazione cambio al volo del modulo slave.**	W	0


OPM14
Posizionatore
Tempo di accelerazione
Velocità regime
Pr108
Pr109
Pr119:118
Posizione finale
Posizione master
Offset posizione asse master
Pr117:116
b150.3
Posizione master
Pr121:120
b150.6
Modulo asse master
Pr111:110
Posizione asse master
Pr113:112
Riferimento master
Pr123:122
Fase asse master
Selezione tabella CAM1
b180.0
TAB0
Pr169:168
b180.4
b181.0
b180.1
TAB1
Pr171:170
b180.5
b181.1
b180.2
TAB2
Pr173:172
b180.6
b181.2
b180.3
TAB3
Pr175:174
b180.7
b181.3
Pr169:168
b181.12
Cambio valore modulo slave in fase
Pr185:184
Posizione slave da camma
Pr135:134
Nessuna attivazione
Modulo asse slave
Pr115:114
Dati camma
Pr102
Modulo asse slave
Pr115:114
Riferimento regolatore di posizione
Pr61:60
Modo velocità
Pr100
Velocità in modo velocità
Pr101
Tempo di rampa per Pr100
Fase camma Aggancio/Sgancio
b150.12
b150.14
Imposta Pr102
Pr127:126
Fase asse master di aggancio
Aggancio camma elettronica immediato
b150.13
b150.15
Imposta Pr102
Pr129:128
Fase asse master di sgancio
Sgancio camma elettronica immediato
Quota master e rifasamento master
Rilevatore di soglia positiva
Din 0
b70.0
b150.8
Zero encoder
Posizione asse master
Pr113:112
Fase asse master catturata
Pr125:124
Rilevatore di soglia positiva
b70.14
Quota master catturata

9.6.4. Camma di aggancio lineare

Esiste la possibilità con l'OPM14 di programmare una cam d'aggancio lineare su modulo master.
Occorre definire lo spazio da utilizzare del modulo master in cui eseguire la cam di aggancio dello slave. Si programma il parametro Pr132:133 come punto d'inizio ed il parametro Pr126:127 come punto finale; settando il bit b150.11 si prenota lo start dello slave nel punto d'inizio programmato del modulo master. È necessario che in questo punto il valore di Pr134:135 sia uguale alla posizione raggiunta dallo slave a fine rampa, ovvero all'inizio della rampa lo slave si deve trovare in anticipo rispetto al punto di aggancio in fase di una distanza pari a Pr136:137. Il bit b150.11 si resetta automaticamente dopo l'aggancio. Nel punto finale della cam d'aggancio, automaticamente viene settata l'attivazione della tabella cam scritta nel drive. L'evento è segnalato con il bit b150.12=1 (all'inizio della rampa); dopo l'attivazione della tabella il b150.12 si resetta automaticamente.
Come per la fase d'aggancio occorre definire un punto all'interno del modulo master per lo start della rampa di sgancio. A differenza della cam d'aggancio eseguita agganciati al master, la fase di sgancio è una pura rampa di decelerazione e viene eseguita tramite il posizionatore del OPM14. Il punto di sgancio si programma sul parametro Pr128:129 (in step modulo master). Settando il bit 150.13 si prenota lo start di sgancio dello slave nel punto programmato; il bit b150.13 si resetta automaticamente dopo lo sgancio. Attivata la fase di sgancio sul punto programmato occorre definire il punto di stop in cui fermare lo slave (in step modulo slave); questo punto di stop è scritto nel parametro Pr118:119 (in step modulo slave).
Questo spazio deve essere sufficiente per permettere all'asse di fermarsi con la rampa di decelerazione programmata nel parametro Pr109; se il punto di start Pr128:129 ed il punto di posizionamento finale Pr118:119 sono troppo ravvicinati (attenzione alla conversione tra moduli master/slave), occorre sommare alla posizione finale uno o più moduli slave: Pr118:119 (modulo slave) + posizione di arrivo all'interno del modulo slave.
La compilazione della tabella camma è fatta in background e alla conclusione Pr102 è azzerato; fare attenzione che se b40.2=0 il parametro Pr102 viene forzato comunque a zero.

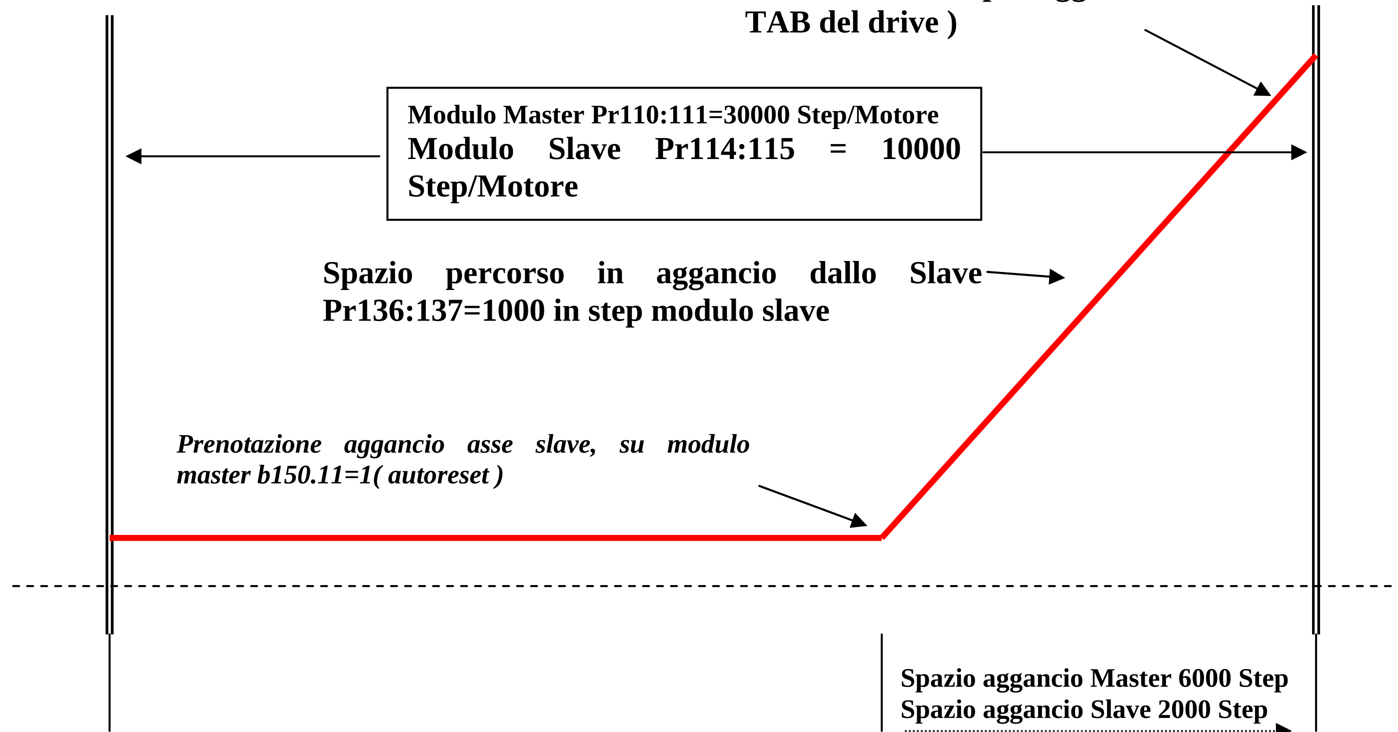
Inoltre ci sono due condizioni per un corretto funzionamento di questa cam d'aggancio:

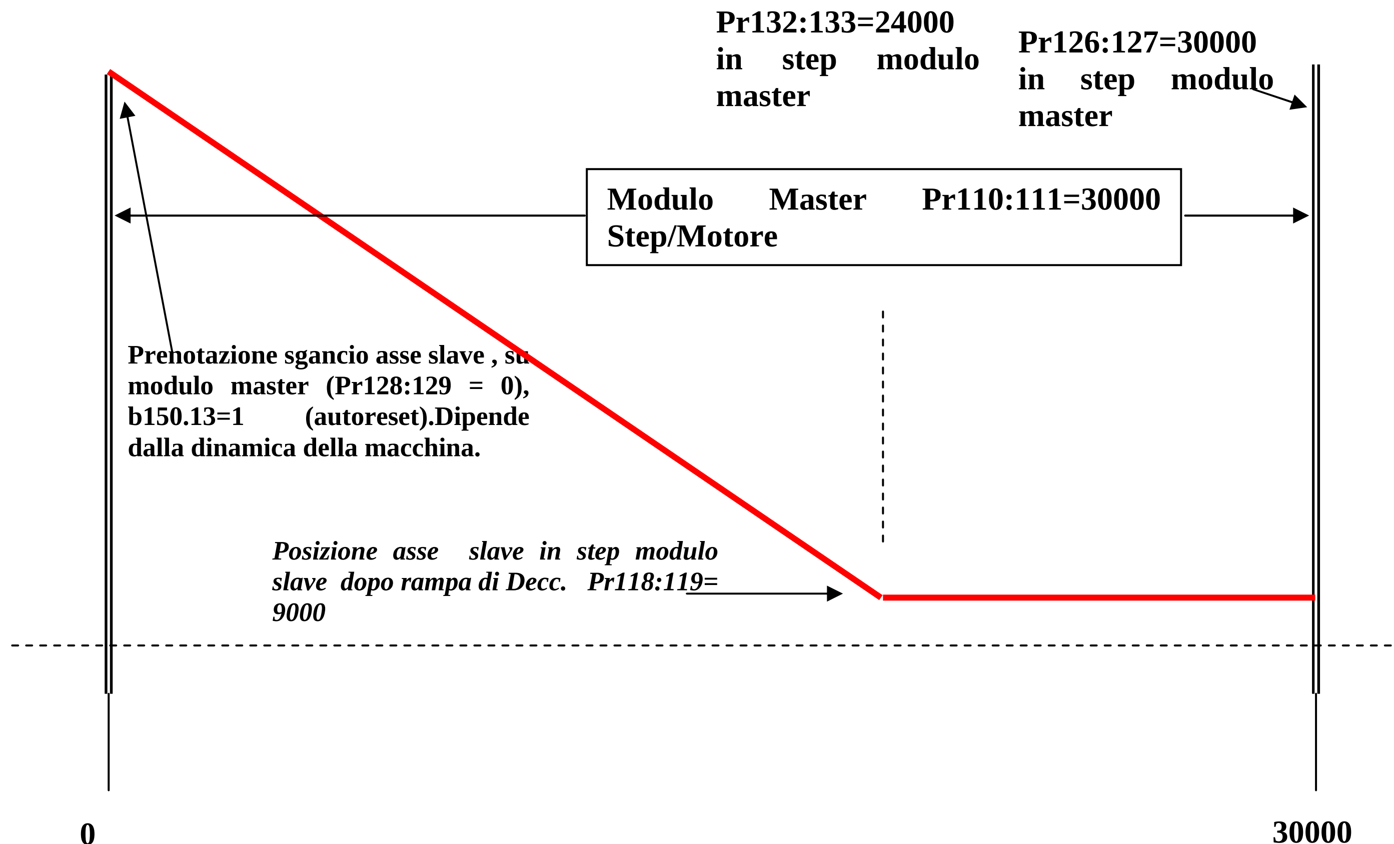
1. il punto d'arrivo della rampa di sgancio non è scelto casualmente nel modulo slave, ma è diretta conseguenza dello spazio scelto della cam d'aggancio. L'asse slave deve essere posizionato in anticipo rispetto alla posizione di Pr134:135 (quando il master è nella posizione Pr126:127) della quota:

$$\text{Quota di anticipo} = \frac{(\text{Pr}127:126 - \text{Pr}133:132) \bullet \text{Pr}115:114}{2 \bullet \text{Pr}111:110} = \text{Pr}137:136$$

2. la velocità nei punti di passaggio fra cam e rampa di decelerazione deve essere concorde (Pr108=Velocità della cam).

Inserire i due grafici…



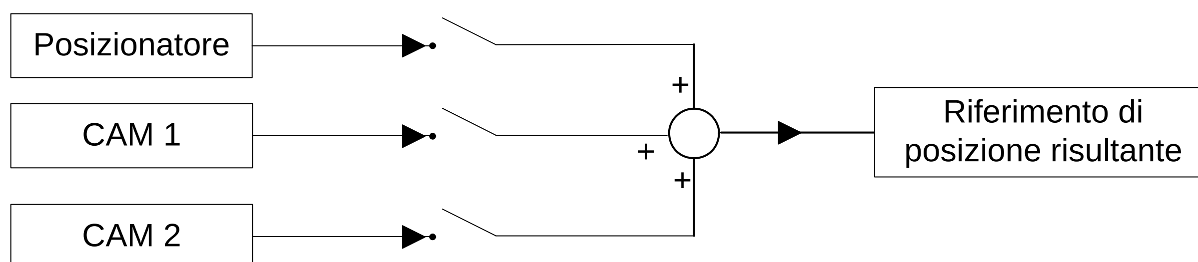


9.7. Camme elettroniche (mod. op. 11)

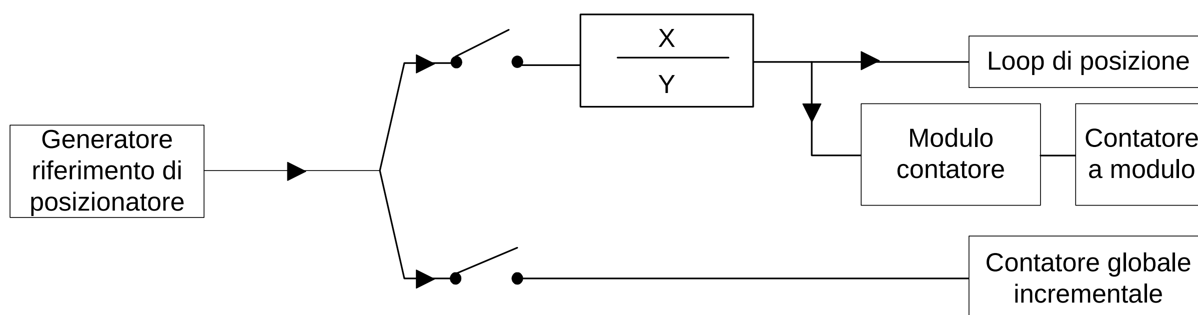
Il modo operativo 11 è stato progettato per applicazioni che richiedo l'uso di due generatori di camma. Questo modo operativo è inserito nella configurazione base del SLVD-N ed è possibile utilizzarlo impostando il parametro di selezione dei modi operativi Pr31=11 ed settando il comando b99.11=1, impostazione del OPM11 nel drive ed impostazione dei parametri utilizzati con i valori di default.
All'interno della modo operativo vi sono alcune delle funzioni motion più utilizzate nell'ambito dell'automazione industriale. In particolare il modo operativo si compone di:

- **generatore di riferimento di posizione (posizionatore)**
- **generatore CAM1**
- **generatore CAM2**

Il riferimento di posizione risultante è di tipo incrementale dato dalla somma algebrica dei tre riferimenti generati (vedi schema seguente).



Questa figura serve ad identificare un flusso generale del modo operativo 11. Il quale, se analizzato attentamente mette a disposizione dell'utente una serie di abilitazioni (bit programmabili) a vari livelli, che permette di indirizzare il flusso dei riferimenti di posizione, generati in diverse direzioni ed in differenti modi di visualizzazione. Ad esempio, per ognuno dei generatori è possibile abilitare il riferimento di posizione verso il loop di posizione o anche verso un contatore di posizione globale.



L'abilitazione dei riferimenti di posizione di uno o più generatori nel loop di posizione, abilita automaticamente il caricamento dello stesso all'interno di un contatore a modulo.

9.7.1. Posizionatore

È un generatore di profili trapezoidali, dove i parametri che l'utente può impostare sono:
- **velocità del profilo**
- **rampa di accelerazione e decelerazione**
- **quota finale in step motore**

Il parametro riferito alla posizione finale è di tipo assoluto. La differenza tra la posizione finale ed il riferimento di posizione individua la direzione dello spostamento.
Il riferimento generato dal posizionatore è scaricato nel loop di posizione tramite il comando b181.15=0, ed inoltre è possibile scaricare il riferimento del posizionatore all'interno dei generatori di camma in somma algebrica al riferimento del master, con il comando di selezione b150.3. Attenzione va posta nel caso in cui siano abilitati entrambi i comandi (b150.3=1 e b181.15=0); poiché avremo che il riferimento del posizionatore verrà utilizzato due volte: si somma algebricamente al riferimento del master in ingresso ai due generatori CAM1 e CAM2, e si somma in uscita ai due riferimenti di CAM1 e CAM2.
Attivando il comando b181.10=1 è possibile scaricare il riferimento generato dal posizionatore nel contatore di posizione globale (Pr131:130).

9.7.2. CAM1 e CAM2

I due generatori di CAM sono espressamente progettati per soddisfare le richieste delle macchine automatiche che richiedono camme elettroniche. Le quattro tabelle a disposizione, denominate TAB0, TAB1, TAB2 e TAB3, sono state implementate per poter eseguire diverse funzioni di camma ed ognuna di esse è descritta con un vettore composto di 257 elementi ognuno dei quali indica la posizione che deve assumere l'asse controllato quando l'asse motore è nella posizione:

$$\text{posizione master} = \frac{\text{numero elemento} \bullet \text{modulo master}}{256}$$

Per ogni tabella il valore degli elementi del vettore è compreso tra 0 e 9999, considerando che 10000 corrisponderà al numero di count impostati nel parametro modulo slave.
Per generare una tabella è necessario suddividere il percorso dell'asse in 256 punti; ed il valore d'ognuno di essi dovrà essere normalizzato a 10000, perché è il massimo valore scrivibile negli elementi della tabella.
Il 257° elemento d'ogni tabella definisce la camma come chiusa se è uguale a 0, come aperta se è uguale a 10000.
Le camme sono in grado di eseguire i punti descritti in tabella; se la velocità e la coppia richieste saranno entro i limiti di velocità e coppia del motore in uso.
Attraverso una serie di parametri è possibile programmare automaticamente una delle leggi di moto impostate nel drive in una delle quattro tabelle. La tabella seguente evidenza come richiamare le funzioni:

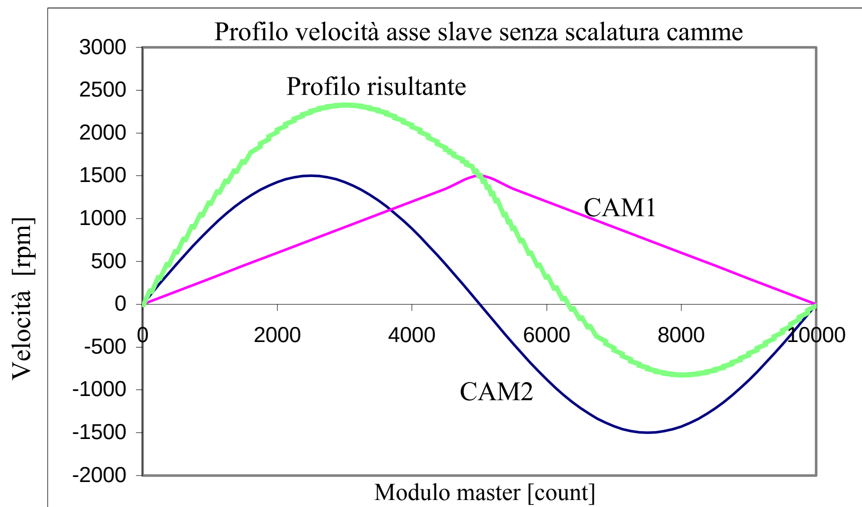
Funzione predefinita		Tabella
Pr102=5 Funzione y=x	Pr102=6 Funzione y=x-senx	Tab0
Pr102=7 Funzione y=senx	Pr102=8 Profilo triangolare di velocità	
Pr102=9 Rampa di aggancio lineare		Tab1
Pr102=10 Rampa di sgancio lineare		Tab2
Pr102=11 Funzione y=x-senx	Pr102=12 Profilo triangolare di velocità	Tab3
Pr102=13 Adattamento modulo di CAM1 tramite Pr176:177 e Pr178:179		CAM2
Pr102=14 Adattamento modulo di CAM1 tramite Pr176:177 e Pr178:179		CAM1

Dopo la selezione della funzione attraverso il Pr102, lo stesso si azzera automaticamente.
Le quattro tabelle sono le stesse per entrambe le due CAM, e si può selezionare la stessa tabella con la medesima funzione per entrambi i generatori.
Nella configurazione iniziale del drive è attiva la TAB0 in CAM1 e la TAB3 nella CAM2. Per cambiare l'impostazione di default, sono attivi dei comandi immediati per entrambi i generatori di CAM, per la sola CAM1, dei comandi d'attivazione su fase master programmabili (vedi schema a blocchi OPM11). Le abilitazioni date dai parametri b181.9, b181.10 e b181.11, determinano la somma algebrica dei riferimenti generati nel contatore globale Pr131:130. Questo contatore oltre a visualizzare la somma data dai riferimenti, può essere impiegato per fornire all'Encoder CAN un segnale i cui incrementi sono generati da un solo generatore, senza influire sul riferimento di posizione dell'asse, generando così un'asse virtuale comandato tramite il riferimento abilitato.
Alla variazione della tabella selezionata, i due generatori si comportano in modo differente.
La CAM1 attiva immediatamente, a seconda del comando, l'esecuzione della tabella selezionata ed esegue immediatamente qualsiasi variazione dei moduli master e slave. La selezione di aggancio/sgancio della CAM1 avviene su comando in corrispondenza delle fasi

master scritte in parametri appositi. Il b180.9, oltre a segnalare lo stato di aggancio/sgancio della CAM1, permette un aggancio/sgancio immediato della stessa senza considerare la fase master. Non è possibile impostare nella CAM1 un modulo con segno negativo.
La CAM2 è agganciata e sganciata solo su comando e sempre alla fase 0 del master, oppure su comando di singola esecuzione (Single Shot). Il b180.12, oltre a segnalare lo stato di aggancio/sgancio della CAM2, permette un aggancio/sgancio immediato della stessa senza considerare la fase master. La sincronizzazione della nuova camma è a cura dell’utente.
Il modulo della CAM2 è impostato in Pr185:184, ed è possibile impostarlo con segno negativo. Con il comando b180.8=0 la variazione di CAM2, tabella e modulo, è calcolata immediatamente senza i comandi d’aggancio/sgancio della camma. Se il comando b180.8=1, la tabella ed il modulo impostati in CAM2 sono aggiornati tramite un comando d'aggancio (b180.10 oppure b180.13 single shot).
E’ a cura dell’utente controllare la continuità della velocità e rampa durante le variazioni delle tabelle e del modulo e, soprattutto, nelle fasi di aggancio immediato.

Nella configurazione di default le camme sono scandite su tutto il modulo master. Per entrambe le camme si può eseguire una scalatura delle stesse e scandirle in un settore del modulo master; programmando il punto d'inizio e lo spazio in cui eseguire la camma. E’ possibile scandire la camma in questo modo anche a cavallo tra due moduli master.

Esempio 1

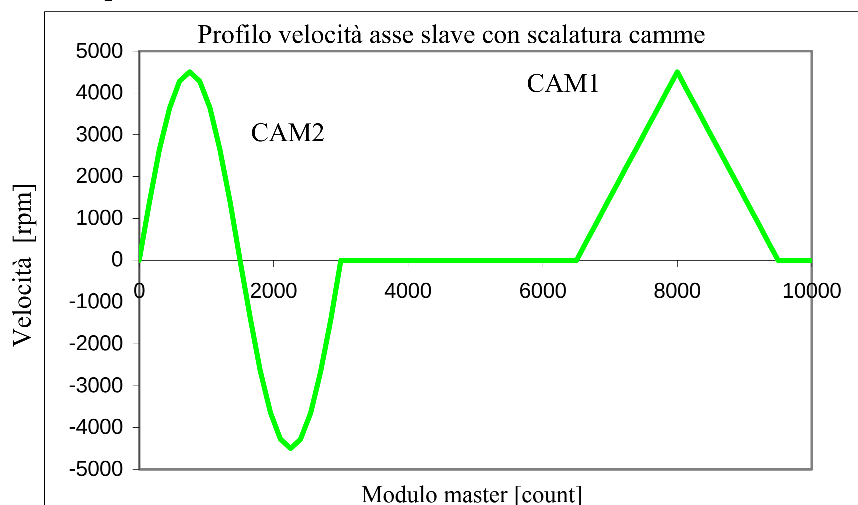


Scalatura CAM1:
Pr115:114=10000 modulo
Pr177:176=00 punto inizio
Pr179:178=10000 spazio esecuzione

Scalatura CAM2:
Pr185:184=10000 modulo
Pr177:176=0 punto inizio
Pr179:178=10000 spazio esecuzione

Stato della scalatura delle camme al default dell'OPM11.

Esempio 2



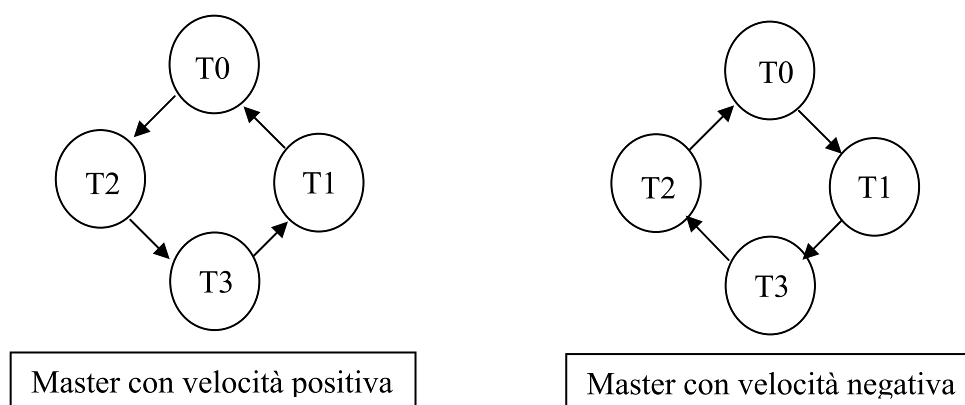
Scalatura CAM1:
Pr115:114=10000 modulo
Pr177:176=6500 punto inizio
Pr179:178=9500 spazio esecuzione
Pr102=14 comando calcolo scalatura

Scalatura CAM2:
Pr185:184=10000 modulo
Pr177:176=0 punto inizio
Pr179:178=3000 spazio esecuzione
Pr102=13 comando calcolo scalatura

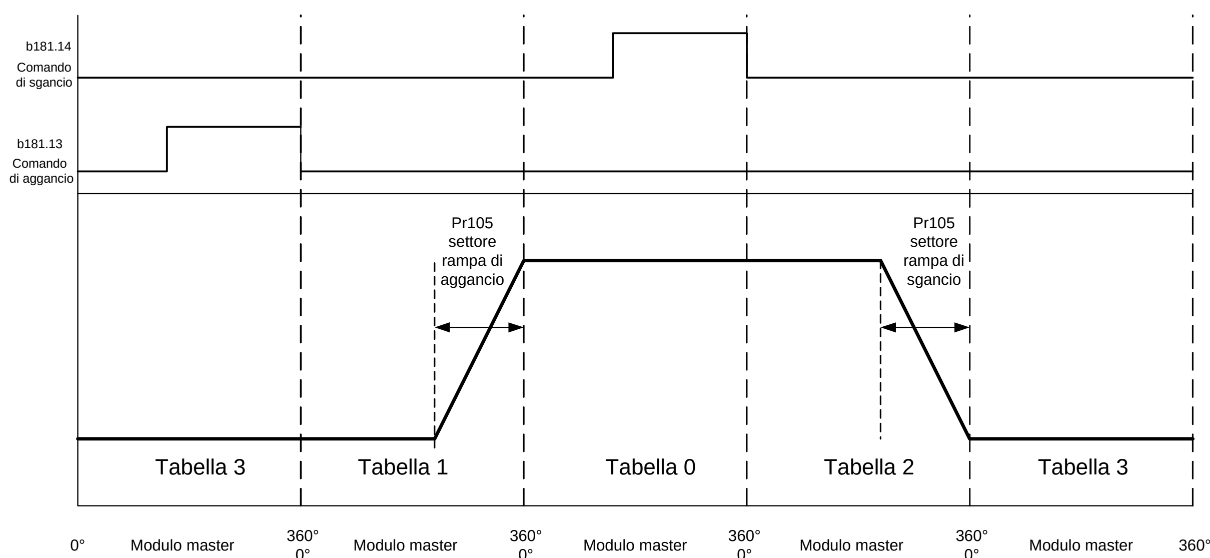
Quando viene dato il comando di default del modo operativo, il generatore di CAM2 opera sulla tabella 3, ma tramite la gestione dei bit b182.6 e b 181.7, è possibile cambiare la tabella di riferimento.
Il riferimento di posizione dato dalla somma algebrica dei tre generatori, viene processato da un blocco funzionale che ne effettua il ratio Pr182 e Pr183 prima di essere trasmesso al loop di posizione.

9.7.2.1. Passaggio automatico delle Tabelle camma

Oltre alla possibilità di attivare le tabelle su fase oppure immediatamente con i bit sopra descritti, esiste la possibilità di gestire una sequenza automatica di attivazione delle tabelle per consentire alcune funzionalità come aggancio e sgancio camma, con tabelle di raccordo. Tale funzionalità viene abilitata ponendo il bit b180.15=1, ed attivando i comandi b181.4 per innescare una sequenza di attivazioni Tab0 e b181.5 per innescare una sequenza di attivazioni di Tab3; in entrambi i casi passando per le tabelle di raccordo Tab1 e Tab2. Il cambio della tabella attiva avviene sempre in corrispondenza della fase master 0 e le tabelle Tab1 e Tab2 sono dedicate al raccordo per il passaggio da Tab0 a Tab3 e viceversa, pertanto non potranno rimanere attive per più di un modulo master.



Automaticamente come mostrano le figure, la sequenza di passaggio delle tabelle è invertita in caso di velocità negativa.
Una delle applicazioni in cui la funzione descritta è indispensabile, è quella in cui si vuole realizzare una sequenza d'aggancio e sgancio, da una funzione di gearing (Asse elettrico) mediante raccordi con rampe lineari.
Per raccordi lineari s'intendono le tabelle, che descrivono le due rampe d’aggancio e di sgancio. Supponiamo che la Tab0 sia programmata con una funzione y=x (di gearing), e la Tab3 sia programmata come asse fermo, vale a dire y=constante K. Dovremmo calcolare le due tabelle di raccordo in Tab1 e Tab2 per permettere l’aggancio e lo sgancio dell’asse.
Consideriamo il ciclo del master in un modulo in gradi (360°); impostare sul Pr105 il valore di settore del modulo master (da 0° a 360°), che s'intende utilizzare per eseguire le due rampe d'aggancio e di sgancio.
Utilizzando il parametro Pr102 e le funzioni predefinite che già prevedevano le due tabelle è possibile calcolare l’aggancio in Tab1 con Pr102=9 e lo sgancio in Tab2 con Pr102=10.
Sempre attraverso i comandi delle funzioni predefinite si calcoli la funzione di Gearing (Y=X) in Tab0 con Pr102=5. La Tab3 può essere sostituita in questa applicazione con una tabella fittizia abilitando il bit b181.8=1, impostando la costante della tabella in Pr105. E’ possibile ricavare in questa applicazione la costante di Pr105; leggendo il primo valore della tabella di aggancio Tab1 in Pr104 con Pr103=1256.



Curva di velocità per asse slave

Naturalmente le tabelle appena descritte costituiscono un caso particolare per descrivere la legge di aggancio e sgancio di un asse mediante scambio di tabelle, e sono calcolate per permettere tali funzioni per un asse che debba essere sganciato/agganciato dinamicamente ad una legge di Gearing (Pr102=5 _ Y=5). È comunque possibile descrivere altre tabelle per funzioni analoghe e caricarle negli appositi array.
Per far ciò e per quanto riguarda in generale l’accessibilità da parte dell’utente alle tabelle di camma, analogamente a quanto accadeva in precedenza per Tab0, è possibile leggerle e scriverle mediante tastierino o pico-plc tramite il puntatore Pr103 ed il valore in Pr104, oppure tramite il puntatore Pr103 ed il valore in Pr104, oppure tramite CANSBC o seriale a partire dall’indirizzo 4096 (aree contigue di 257 word per tabella):

Tastierino	**SBC CAN o seriale**
Tab.0: 0<=Pr103<=256;	4096<= address<=(4096+513);
Tab.1: 500<=Pr103<=756;	(4096+514)<=address<=(4096+1027);
Tab.2: 1000<=Pr103<=1256;	(4096+1028)<=address<=(4096+1541);
Tab.3: 1500<=Pr103<=1756;	(4096+1542)<=address<=(4096+2055);

Oppure per quanto riguarda la versione con CANopen le tabelle sono accessibili tramite SDO (vedere i relativi paragrafi per “*CANopen*”)

Parametri decimali

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr101:100	**Somma dei riferimenti di CAM1,CAM2 e POS a modulo.**	W	$\pm 2^{31}$	0	1
Pr102	**Comando per selezione funzione.** Il valore inserito corrisponde ad una precisa funzione (vedi tabella funzioni predefinite). Una volta che il comando è stato dato, la tabella viene generata con la funzione selezionata. Il parametro si azzera automaticamente.	W	0÷14	0	1
Pr103	**Puntatore alla tabella camma.** Attraverso Pr103 è possibile accedere alla tabella camma. Pr104 conterrà il valore dell'elemento Pr103esimo della tabella.	W	0÷ 1756	257	1
Pr104	**Valore elemento tabella.** Pr104 é il valore dell'elemento Pr103esimo della tabella.	R	0÷ 10000	0	1
Pr105	**Valore tabella fittizia (b181.8)-Spazio di Aggancio e Sgancio in gradi.**	W			1
Pr106	**Scalatura feed forward.**	W			1
Pr108	**Velocità a regime (posizionatore)**. È la velocità di regime che verrà utilizzata durante la generazione del profilo di posizione.	W	0÷ 9000 rpm	1000	1
Pr109	**Tempo di accelerazione (posizionatore)**. È la rampa di accelerazione che verrà utilizzata durante il profilo di posizionamento.	W	0.002÷ 30000 s/krpm	0.500	1 ms
Pr111:110	**Modulo asse master**. È il valore del modulo asse master.	W	$0 \div 2^{18}$	10000	1
Pr113:112	**Posizione asse master**. è la posizione presente dell'asse master.	R			1
Pr115:114	**Modulo asse slave**. È il valore del modulo asse slave.	W	$0 \div 2^{18}$	10000	1
Pr117:116	**Offset posizione asse master**.	W	$0 \div 2^{23}$	0	1
Pr119:118	**Posizione finale (posizionatore)**. Parametro in cui impostare la posizione finale desiderata per il generatore di profilo trapezoidale, considerando 4096 passi al giro.	W			1
Pr121:120	**Posizione master**	R			1
Pr123:122	**Fase asse master**. Se b150.8=1 al primo fronte positivo dell'ingresso digitale 0 o dell'ingresso di zero encoder (*riferirsi al diagramma a blocchi*) la posizione dell'asse master diventa Pr122:123.	R	$0 \div 2^{23}$	0	1
Pr125:124	**Fase asse master catturata**. Ad ogni fronte positivo dell'ingresso digitale 0 o dell'ingresso di zero encoder (*riferirsi al diagramma a blocchi*) la posizione dell'asse master viene copiata in Pr124:125.	R	$0 \div 2^{23}$	0	1
Pr127:126	**Fase asse master di aggancio**. Se b150.12=1, quando la posizione del master, Pr112:113 supera Pr126:127 Pr102 viene portato nella posizione 2 e b150.12 ritorna a 0 ad indicare l'avvenuto aggancio.	W	$0 \div 2^{23}$	0	1

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr129:128	**Fase asse master di sgancio**. Se b150.13=1, quando la posizione del master, Pr112:113 supera Pr128:129 Pr102 viene portato nella posizione 1 e b150.13 ritorna a 0 ad indicare l'avvenuta abilitazione del posizionatore il quale controllerà la fase di sgancio.	W	$0 \div 2^{23}$	0	1
Pr131:130	**Contatore incrementale ausiliario dei riferimenti del POS,CAM1 e CAM2.**	R			1
Pr133:132	**Aggancio camma con rampa**. Definisce il punto di partenza della rampa d'aggancio rispetto alla posizione master.	W	$0 \div 2^{23}$	0	1
Pr135:134	**Posizione slave da camma**. Parametro in sola lettura che indipendentemente dal selettore Pr102 indica la posizione dell'asse slave in uscita dalla camma elettronica.	R	$0 \div 2^{23}$		1
Pr137:136	**Rampa aggancio camma**. Definisce lo spazio da percorrere durante la rampa d'aggancio in passi slave; il valore deve essere comunque minore di mezzo modulo slave.	W	$1 \div 2^{15}$	0	1
Pr154	**Fattore moltiplicativo del riferimento ENCODER CAN.**	W		1	1
Pr155	**Fattore divisore del riferimento ENCODER CAN.**	W		1	1
Pr157:156	**Contatore ingresso Encoder CAN.**	R			1
Pr158	**Puntatore ENCODER CAN (b70.10).**	W			1
Pr169:168	**Fase asse master di aggancio di Tab0 (b180.0).** Quando la fase del master coincide con il valore programmato, lo slave si aggancia al master. La tabella attiva è la TAB0.	W			1
Pr171:170	**Fase asse master di aggancio di Tab1 (b180.1).** Quando la fase del master coincide con il valore programmato, lo slave si aggancia al master. La tabella attiva è la TAB1.	W			1
Pr173:172	**Fase asse master di aggancio di Tab2 (b180.2).** Quando la fase del master coincide con il valore programmato, lo slave si aggancia al master. La tabella attiva è la TAB2.	W			1
Pr175:174	**Fase asse master di aggancio di Tab3 (b180.3).** Quando la fase del master coincide con il valore programmato, lo slave si aggancia al master. La tabella attiva è la TAB3.	W			1
Pr177:176	**Punto di aggancio all'interno del modulo master della CAM.** Se abilitato, quando CAM 1 raggiunge questa posizione nel suo modulo, avviene l'aggancio di CAM1.	W			1
Pr179:178	**Spazio in count del modulo master in cui eseguire la CAM.**	W			1
Pr182	**Fattore moltiplicativo della somma dei riferimenti POS,CAM1 e CAM2.**	W		1	1
Pr183	**Fattore divisore della somma dei riferimenti POS,CAM1 e CAM2.**	W		1	1

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
P185:184	**Modulo CAM2.**	W			1

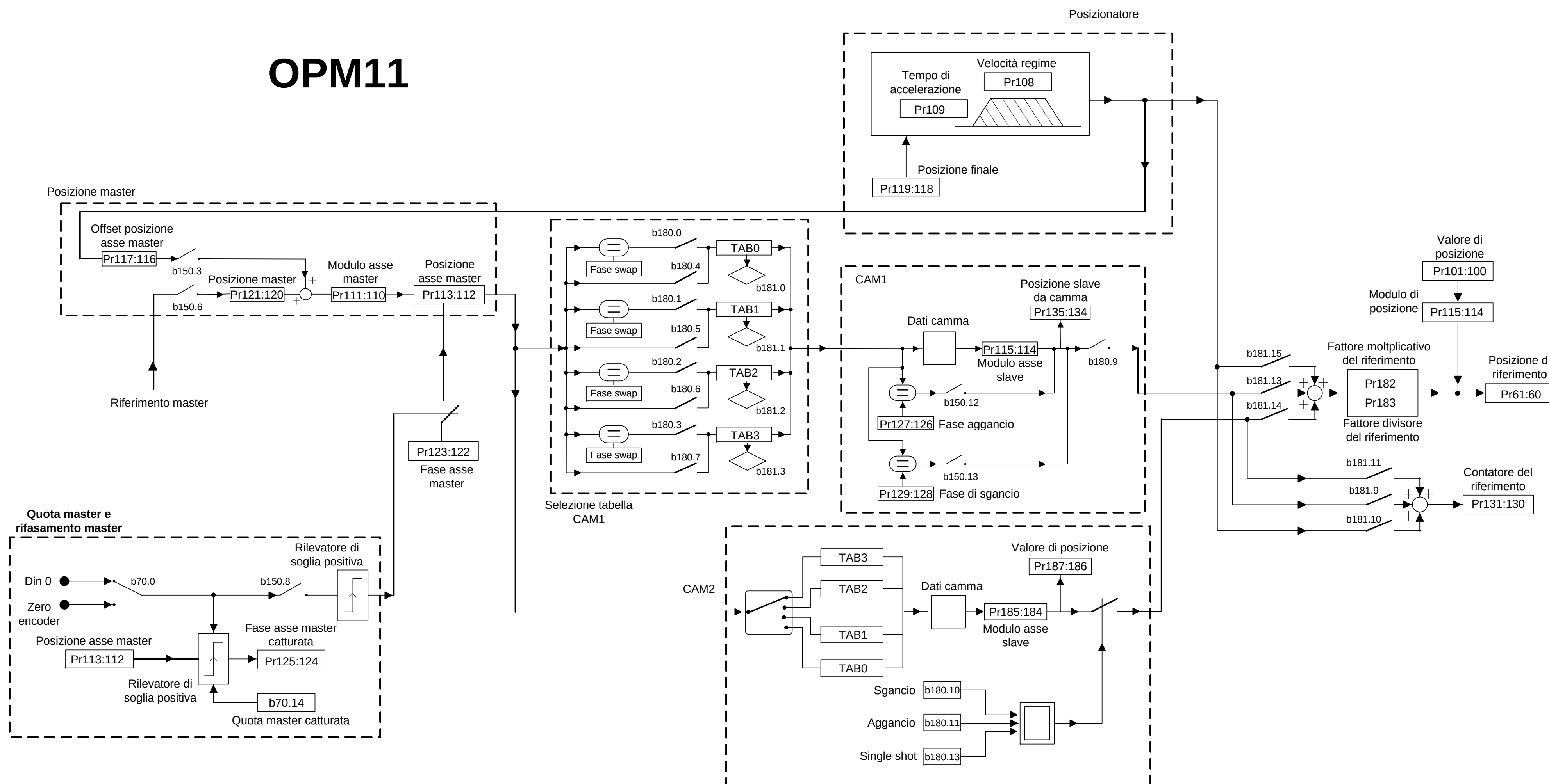
Parametri binari

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b150.2	**Loop di posizione.** Se 1 il loop di posizione lavora in assoluto, altrimenti in modulo slave.	W	0
b150.3	**Comando sfasa master.** Se 1 il modulo posizionatore viene utilizzato per modificare la fase tra master e slave o come generatore di asse virtuale. Quando la posizione finale Pr118:119 uguaglia Pr116:117 questo bit viene automaticamente azzerato. Non usare contemporaneamente questo comando e Pr102=1.	W	0
b150.6	**Abilita ingresso encoder (X3).** Se 1 abilita la lettura dell'encoder master.	W	1
b150.8	**Abilita fase asse master.** Se 1 abilita la copiatura del parametro Pr122:123 su Pr112:113 al primo fronte di salita dell'ingresso 0 o zero encoder.	W	0
b150.10	**Reset di tipo 1**. Comando per azzerare tutte le posizioni motore e riferimenti.	W	0
b150.11	**Aggancio camma con rampa**. Comando per agganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr126:127 mediante una rampa lineare definita dai parametri Pr132:133 e Pr136:137.	W	0
b150.12	**Aggancio camma elettronica in fase**. Comando per agganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr126:127; questo bit si azzera automaticamente a comando attuato.	W	0
b150.13	**Sgancio camma elettronica in fase**. Comando per sganciare il modo camma quando il master raggiunge la quota di Pr128:129; questo bit si azzera automaticamente a comando attuato.	W	0
b150.14	**Aggancio camma elettronica immediato**. Comando per agganciare il modo camma; questo bit si azzera automaticamente a comando attuato.	W	0
b150.15	**Sgancio camma elettronica immediato**. Comando per sganciare il modo camma; questo bit si azzera automaticamente a comando attuato.	W	0
b180.0	**Attivazione Tab0 alla fase master di Pr168:169.** =1 rende attiva al tabella Tab0 alla fase master specificata in Pr168:169. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.	W	0
b180.1	**Attivazione Tab1 alla fase master di Pr170:171.** =1 rende attiva la tabella Tab1 alla fase master specificata in Pr170:171. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.	W	0
b180.2	**Attivazione Tab2 alla fase master di Pr172:173.** =1 rende attiva la tabella Tab2 alla fase master specificata in Pr172:173. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.	W	0
b180.3	**Attivazione Tab3 alla fase master di Pr174:175.** =1 rende attiva la tabella Tab3 alla fase master specificata in Pr174:175. I valori dei parametri per l'attivazione su fase specifica devono essere compresi tra 0 ed il modulo master scritto in Pr110:111.	W	0

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b180.4	**Attivazione immediata Tabella Tab0.** =1 attivazione immediata Tab0. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1	W	0
b180.5	**Attivazione immediata Tabella Tab1.** =1 attivazione immediata Tab1. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1	W	0
b180.6	**Attivazione immediata Tabella Tab2.** =1 attivazione immediata Tab2. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1	W	0
b180.7	**Attivazione immediata Tabella Tab3.** =1 attivazione immediata Tab3. Segnalazione tabella attiva nel generatore CAM1	W	0
b180.8	**(0) Aggiornamento automatico della CAM1;(1) Aggiornamento solo su aggancio (b180.10 o b180.13).**	W	0
b180.9	**Segnalazione di CAM1 agganciata,sganciata o attivazione immediata CAM1.**	R	0
b180.10	**Aggancio di CAM2.**	W	0
b180.11	**Sgancio di CAM2.**	W	0
b180.12	**Segnalazione di CAM2 agganciata,sganciata o attivazione immediata CAM2.**	R	0
b180.13	**Aggancio di CAM2 in single shot.**	W	0
b180.15	**Abilitazione attivazione a sequenza delle tabelle(aggancio/sgancio lineare).**	W	0
b181.0	**Segnalazione Tab0 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab0 attiva.	R	0
b181.1	**Segnalazione Tab1 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab1 attiva.	R	0
b181.2	**Segnalazione Tab2 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab2 attiva.	R	0
b181.3	**Segnalazione Tab3 attiva nel generatore di camma.** =1 Tab3 attiva.	R	0
b181.4	**Attivazione sequenza di Tab.3 (Da Tab3 via Tab1 a Tab0).** L'andamento tra tabelle avviene come mostrato nella figura precedente. La "rotazione" inizia da TAB3 verso TAB0, con andamento orario.	W	0
b181.5	**Attivazione sequenza di Tab.0 (Da Tab.0 via Tab.2 a Tab3).** L'andamento tra tabelle avviene come mostrato nella figura precedente. La "rotazione" inizia da TAB3 verso TAB0, con andamento antiorario.	W	0
b181.6	**Bit di selezione tabelle per CAM2.** Bit utilizzato insieme al parametro b181.7 per configurare la selezione della tabella.	W	0
b181.7	**Bit di selezione tabelle per CAM2.** Bit utilizzato insieme al parametro b181.6 per configurare la selezione della tabella. <table><tr><th>Tabella</th><th>b181.6</th><th>b181.7</th></tr><tr><td>Tab0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Tab1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>Tab2</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Tab3</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	W	0
b181.8	**Attivazione tabella fittizia Tab3 con valore in Pr105.**	W	0
b181.9	**Abilitazione del Riferimento di CAM1 nel Contatore generale Pr131:130.** Questo comando, b181.9=1, abilita il riferimento generato da CAM1. Tale incremento viene portato, in somma algebrica, al contatore globale del riferimento.	W	0

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b181.10	**Abilitazione del Riferimento di CAM2 nel Contatore generale Pr131:130.** Questo comando, b181.10=1, abilita il riferimento generato dal posizionatore. Tale incremento viene portato, in somma algebrica, al contatore globale del riferimento.	W	0
b181.11	**Abilitazione del Riferimento del POS nel Contatore generale Pr131:130.** Questo comando, b181.11=1, abilita il riferimento generato da CAM2. Tale incremento viene portato, in somma algebrica, al contatore globale del riferimento.	W	0
b181.13	**Abilitazione del Riferimento di CAM1 nel riferimento di posizione (Pr60:61).**	W	0
b181.14	**Abilitazione del Riferimento di CAM2 nel riferimento di posizione (Pr60:61).**	W	0
b181.15	**Abilitazione del Riferimento del POS nel riferimento di posizione (Pr60:61).**	W	0

OPM11



Posizionatore
Tempo di accelerazione
Pr109
Velocità regime
Pr108
Posizione finale
Pr119:118
Posizione master
Offset posizione asse master
Pr117:116
b150.3
Posizione master
Pr121:120
b150.6
Modulo asse master
Pr111:110
Posizione asse master
Pr113:112
Riferimento master
Pr123:122
Fase asse master
b180.0
TAB0
Fase swap
b180.4
b181.0
b180.1
TAB1
b180.5
b181.1
b180.2
TAB2
b180.6
b181.2
b180.3
TAB3
b180.7
b181.3
Selezione tabella CAM1
CAM1
Posizione slave da camma
Pr135:134
Dati camma
Pr115:114
Modulo asse slave
b180.9
b150.12
Pr127:126
Fase aggancio
b150.13
Pr129:128
Fase di sgancio
Valore di posizione
Pr101:100
Modulo di posizione
Pr115:114
Fattore moltplicativo del riferimento
Pr182
Pr183
Fattore divisore del riferimento
Posizione di riferimento
Pr61:60
b181.15
b181.13
b181.14
b181.11
b181.9
b181.10
Contatore del riferimento
Pr131:130
Quota master e rifasamento master
Din 0
Zero encoder
b70.0
b150.8
Rilevatore di soglia positiva
Posizione asse master
Pr113:112
Fase asse master catturata
Pr125:124
Rilevatore di soglia positiva
b70.14
Quota master catturata
CAM2
TAB3
TAB2
TAB1
TAB0
Dati camma
Valore di posizione
Pr187:186
Pr185:184
Modulo asse slave
Sgancio
b180.10
Aggancio
b180.11
Single shot
b180.13

9.8. Controllo di posizione via CANbus (mod. op. 15)

Se viene abilitato il modo operativo 15 l'SLVD-N eseguirà un loop di posizione di tipo proporzionale con feed-forward, il generatore di profili viene considerato esterno e dovrà inviare le informazione relative al riferimento di posizione e di velocità via CANbus in accordo con il protocollo SBCCAN (vedi capitolo *CANbus*). Se b70.1=0 la retroazione è da resolver, se b70.1=1 la retroazione è da encoder.

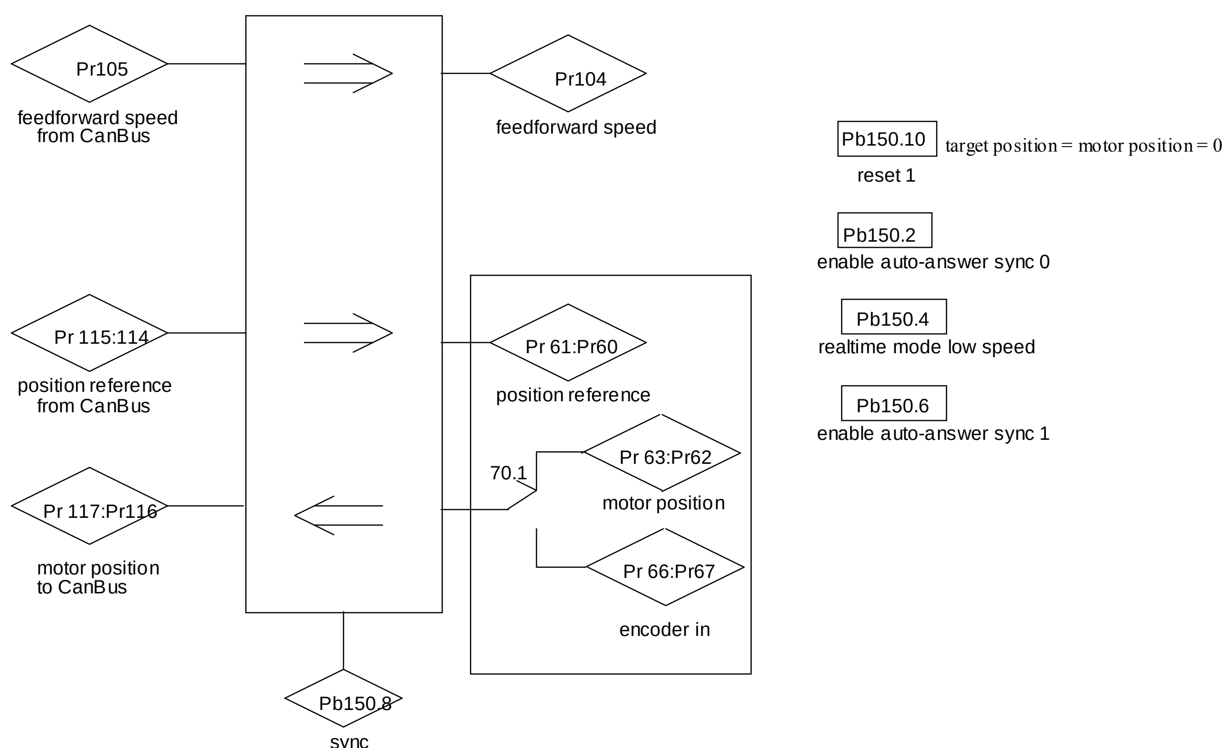
PARAMETRI MODO OPERATIVO 15

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr102	**Comandi CANbus** (cfr. capitolo *CANbus*).	R/W		0	1
Pr103	**Status CANbus** (cfr. capitolo *CANbus*).	R/W		0	1
Pr104	**Feed-forward di velocità**. Il valore di questo parametro è sommato all'uscita del loop di posizione per ottenere la richiesta di velocità Pr6.	R/W	±9000 [rpm]	0	1
Pr105	**Feed-forward di velocità Via CANbus**. É il valore di feed-forward ricevuto via CANbus; alla ricezione del SYNC (b150.8=1) Pr105 sarà copiato in Pr104 e quindi diventerà attivo.	R/W	[rpm]	0	1
Pr114:115	**Riferimento di posizione via CANbus**. É il riferimento di posizione ricevuto via CANbus; alla ricezione del SYNC (b150.8=1) Pr114:115 sarà copiato in Pr60:61 e quindi diventerà attivo.	R/W	[count]	0	1
Pr116:117	**Posizione motore via CANbus**. Alla ricezione del SYNC (b150.8=1) Pr62:63 sarà copiato in Pr116:117 e quindi, se la trasmissione del feedback è abilitata (b150.2=1), verrà automaticamente trasmesso via CANbus.	R/W	[count]	0	1

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b150.2	**Abilitazione trasmissione feedback**. Se uguale ad uno, alla ricezione del SYNC di tipo 0 verrà trasmesso Pr116:117 via CANbus.	R/W	0
b150.3	**Reply status.** Nel messaggio ciclico di risposta se b150.3=0 lo status è composto dai 16 bit di Pr103 altrimenti dai soli primi 8 bit.	R/W	0
b150.4	**Low speed mode.** Nel caso Pr48=0: se uguale ad uno, imposta la velocità del modo di funzionamento del CANbus realtime a 500kbps, altrimenti la stessa modalità ha velocità di 1Mbps.	R/W	0
b150.6	**Abilitazione trasmissione feedback**. Se uguale ad uno, alla ricezione del SYNC di tipo 1 verrà trasmesso Pr116:117 via CANbus.	R/W	0

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b150.8	**Sync**. Il comando via CANbus di sincronismo pone b150.8 ad uno permettendo la copia di Pr105 su Pr104, Pr115:114 su Pr61:60 e Pr63:62 su Pr117:116 aggiornando così i riferimenti del controllo di posizione; dopo tale procedura b150.8 si azzera automaticamente.	R/W	0
b150.10	**Reset di tipo 1**. Comando per azzerare le posizioni motore e riferimento.	R/W	0
b150.11	**Reset di tipo 2**. Comando che imposta la posizione motore ed il riferimento alla posizione dell'albero motore Pr28, azzerando Pr64:65.	R/W	0
b150.12	**Reset di tipo 3**. Comando che copia la posizione motore sul riferimento, azzerando Pr64:65.	R/W	0

opm 15 for sLVD drive



9.9. Funzioni base

Le funzionalità standard dell'azionamento comprendono le funzioni di protezione parametrizzabili, come ad esempio le limitazioni automatiche di corrente erogata in base alla dissipazione stimata (immagine termica o i^2t azionamento e motore); le funzioni di diagnostica, sempre a disposizione dell'utente, che in ogni istante può verificare lo stato dell'azionamento; le funzioni di configurazione di alcuni ingressi/uscite del drive, l'attivazione di procedure di salvataggio/ripristino parametri ed altre funzioni comuni negli apparecchi dedicati al controllo del moto.

9.9.1. Funzione di Homing

Questa funzione è da utilizzare solo con i modi operativi 13, 14 o 15: esegue la procedura tipica di azzeramento asse. Prima di utilizzare la funzione di homing bisogna effettuare queste impostazioni:

- collegare il sensore di homing all'ingresso digitale 3
- impostare la velocità di homing sul parametro Pr4 (attenzione al senso di rotazione)
- impostare Pr5 = 0, b40.12=1, b40.13=0, b40.2=0.

Per attivare la procedura di azzeramento bisogna impostare b94.12=1 per l'azzeramento di tipo 1 e b94.13=1 per l'azzeramento di tipo 2. A procedura conclusa sarà azzerato il rispettivo bit d'attivazione. Nel caso si voglia abortire la procedura bisogna azzerare il bit di comando, arrestare il motore (p.e. azzerando Pr5) e gestire eventualmente b40.2 che sarà lasciato a zero.

Descrizione azzeramento di tipo 1

All'attivazione della procedura (b94.12=1) l'asse si porterà alla velocità impostata in Pr4(Pr5=Pr4); sul fronte positivo del sensore di homing l'asse verrà portato a velocità zero(Pr5=0); trascorsi 150ms con motore fermo verranno azzerati Pr61:60 e Pr63:62, abilitato il loop di posizione impostando b40.2=1, ed infine azzerato il comando b94.12. Si deve mantenere attivo alto il segnale del sensore di homing per tutta la fase d'arresto del motore. Se all'attivazione della procedura il sensore di homing risulta già impegnato, l'asse si muoverà con la velocità impostata in Pr4 ma con direzione contraria fino a liberare il sensore di homing stesso; la procedura continuerà poi come descritto precedentemente.

Descrizione azzeramento di tipo 2

All'attivazione della procedura (b94.13=1) l'asse si porterà alla velocità impostata in Pr4(Pr5=Pr4); sul fronte positivo del sensore di homing l'asse verrà portato a velocità zero(Pr5=0); trascorsi 150ms con motore fermo verranno impostati Pr61:60 e Pr63:62 col valore di Pr28, abilitato il loop di posizione impostando b40.2=1, ed infine azzerato il comandob94.13. Si deve mantenere attivo alto il segnale del sensore di homing per tutta la fase d'arresto del motore. Se all'attivazione della procedura il sensore di homing risulta già impegnato, l'asse si muoverà con la velocità impostata in Pr4 ma con direzione contraria fino a liberare il sensore di homing stesso; la procedura continuerà poi come descritto precedentemente.

9.9.2. Regolazione di velocità

Nelle condizioni di default del modo operativo (Pr31=0) l'azionamento regola il motore in velocità in base al valore del riferimento.
La provenienza del riferimento può essere selezionata coi parametri del blocco principale, da analogica (potenziometro esterno), interna (digitale), o treno d'impulsi esterno.
Si possono fare delle comparazioni per velocità zero e altre velocità, impostare rampe di accelerazione e decelerazione, modificare i limiti di corrente e quindi di coppia erogabile, verificare lo stato del drive.

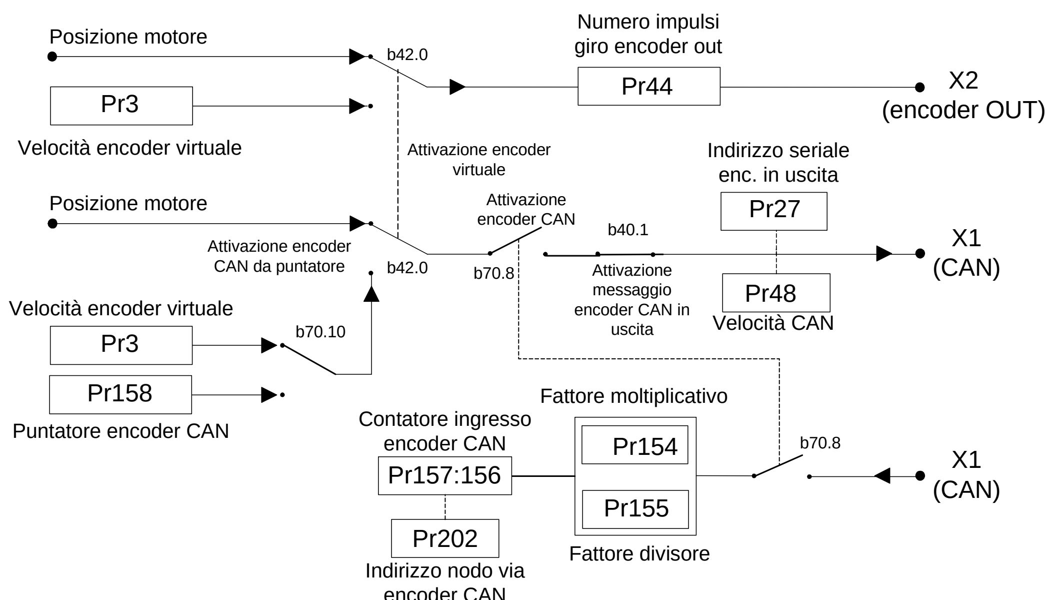
Nel diagramma a blocchi principale (Main block diagram) si può vedere la struttura principale dell'azionamento, come agiscono i parametri di configurazione (parametri bit o **B**) e quali sono i parametri numerici di principale utilizzo (Pr).

9.9.3. Regolazione di corrente o di coppia (classico)

Per predisporre il convertitore in modo corrente (regolazione di coppia) si esclude l'anello di velocità impostando b42.2=1.
Il riferimento analogico principale è assunto come riferimento di corrente (coppia).
Se si supera il valore della corrente nominale, l'immagine termica interviene come nel funzionamento in velocità.

9.9.4. Encoder virtuale

Impostando b42.0=1 42.1=0 42.5=1 si abilita la funzione "Encoder Virtuale"; al connettore X3 sarà disponibile un encoder virtuale la cui velocità sarà quella impostata in Pr3. La velocità impostabile ha risoluzione pari ad 1 rpm ed un valore compreso tra -3500 e +3500 rpm; i segnali in uscita (fase A, fase B) simuleranno un encoder di Pr44 step / giro, senza la fase C di zero.
Dopo la programmazione è necessario salvare la configurazione, spegnere e riaccendere l'unità.
Funzione non compatibile con modo operativo 15.

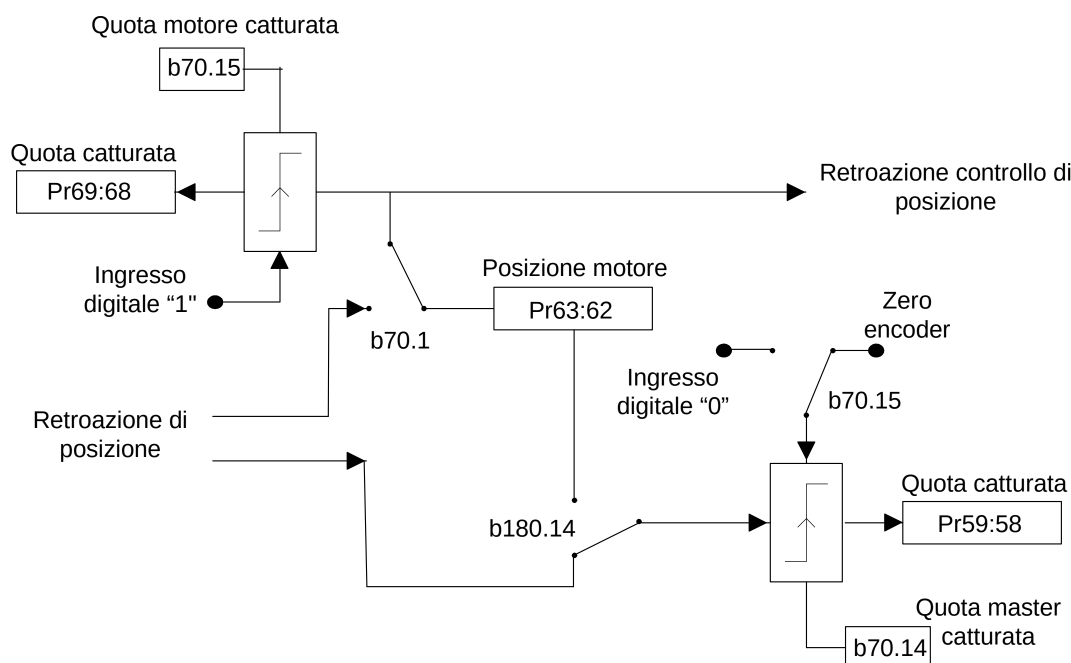


9.9.5. Comparatori di quota

Questa funzione è utilizzabile SOLO con i modi operativi 11, 13 e 14. I parametri Pr96:95 e Pr98:97 hanno la funzione alternativa di comparatori di quota.
Con b94.10 = 0 allora b94.8 = 1 se Pr96:95 > Pr63:62 (o Pr66:67 se feedback encoder)
Con b94.10 = 1 allora b94.8 = 1 se Pr96:95 > Pr61:60
Con b94.11 = 0 allora b94.9 = 1 se Pr98:97 > Pr63:62 (o Pr66:67 se feedback encoder)
Con b94.11 = 1 allora b94.9 = 1 se Pr98:97 > Pr61:60
Tale funzione è eseguita ogni 6.144 ms.
Se non vengono utilizzate le funzioni di comparatori di quota, i parametri Pr95, Pr96, Pr97, Pr98, b94.10 e b94.11 sono utilizzabili dal programma plc come registri d'utilizzo generale.

9.9.6. Cattura di quota

Ad ogni fronte positivo dell'ingresso digitale 1 viene catturato il valore di Pr63:62, o di Pr67:66 (contatore fisico della retroazione), e depositato in Pr69:68 ed il bit b70.15 viene impostato a 1 per segnalare l'evento. Il reset di b70.15 non è automatico ma deve essere eseguito attraverso il pico plc o via seriale.
Analogamente a quanto sopra, ad ogni fronte positivo dell'ingresso digitale 0, o dalla tacca di zero, viene catturato il valore di Pr63:62, o da uno dei tre ingressi di riferimento, e depositato in Pr59:58 e b70.14 viene impostato a 1 per segnalare l'evento. Il reset di b70.14 non è automatico ma deve essere eseguito attraverso il pico plc o via seriale.



9.9.7. Uscita programmabile su modulo

Questa funzione permette di avere lo stato di un'uscita digitale in funzione della posizione dell'albero motore all'interno di un modulo. L'utente deve impostare detto modulo in Pr144:145, oltre a due posizioni Pr146:147 e Pr148:149 all'interno del modulo che definiscono i punti in cui invertire l'uscita 1 (morsetto 14 di X4). Il valore iniziale di posizione dell'albero motore va impostato al parametro Pr142:143, lo stato dell'uscita in b91.1; la funzione viene abilitata se b70.3=1 ed in questo caso Pr142:143 indica la posizione motore nel modulo stesso. Si può variare la posizione ponendo un offset in Pr140. L'uscita digitale è aggiornata ogni 512 µs. Fintanto che b70.3=1 l'uscita 1 è pilotata da questa funzione e b91.1 ne indica lo stato. Bisogna rispettare i seguenti limiti:
Pr140: escursione $-2^{15} \ldots 2^{15}$
Pr142:143: escursione $0 \ldots 2^{31}$
Pr144:145: escursione $0 \ldots 2^{31}$
Pr146:147: escursione $0 \ldots 2^{31}$
Pr148:149: escursione $0 \ldots 2^{31}$
0 =< Pr146:147 =< Pr148:149 =< Pr144:145.

9.9.8. Uscita analogica programmabile

Sulla morsettiera X4 è disponibile un'uscita analogica programmabile. Il parametro Pr188 definisce il parametro da monitorare. La scala dell'uscita analogica ha un'escursione da –512 a +512 counts e corrispondenti a ±4,096 V.
Inoltre, è possibile variare la scala utilizzando il parametro Pr189, dove il valore del parametro definisce l'esponente della potenza di base 2.

A seconda del parametro puntato si possono verificare tre differenti casi:

Pr188=Pr0, (per monitorare la velocità) ottengo in uscita +4,096V quando Pr0=+Pr32, mentre si avrà –4.096V per Pr0=-Pr32 [con Pr189=0].

Pr188=Pr35, (per monitorare la coppia) ottengo in uscita 4,096V quando Pr35 è uguale alla corrente di picco, se Pr19=100% [con Pr189=0].

Negli altri casi:

Pr188=Pr…, in uscita si ha un range di ±512 counts pari a ±4,096V. Quindi se il parametro da monitorare necessità di più counts, occorre attribuire, a Pr189, un valore tale da riportare la scala di lettura del parametro dentro i 512 counts: 2^{Pr189}.

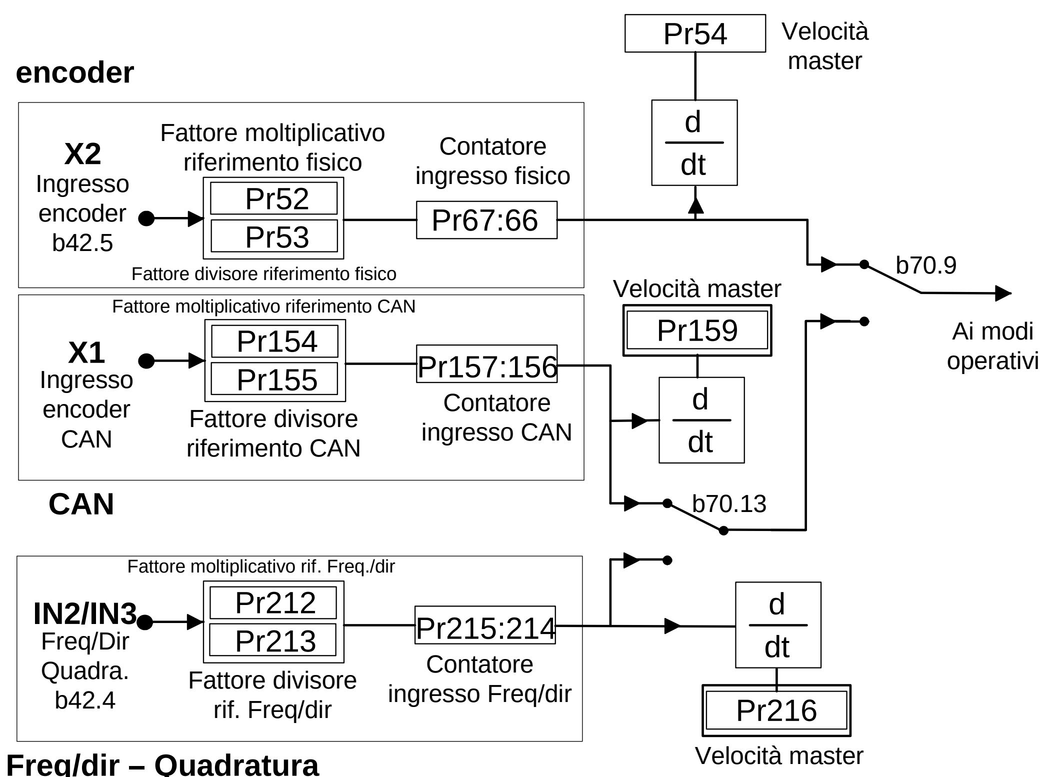
9.9.9. Riferimento master

Il riferimento master è di tre differenti tipi:

- riferimento encoder
- riferimento su bus digitale via CAN (vedi anche "*encoder CAN*")
- riferimento frequenza/direzione

La tipologia del segnale di riferimento deve essere connessa alla relativa porta di collegamento (vedi par. "*collegamento ingressi in frequenza*").

Ogni riferimento ha il proprio contatore in ingresso, tale segnale encoder è conteggiato su ogni fronte di commutazione dei segnali A e B. Il contatore della posizione motore s'incrementa di 4096 passi al giro. Si può programmare il rapporto tra master e slave usando i fattori moltiplicativi e divisori. I riferimenti da encoder e da IN2/IN3 possono essere impostati come ingressi di tipo frequenza/direzione o ingressi in quadratura (b42.4 e b42.5).



9.9.10. Encoder CAN

Abilitando questa funzione è possibile generare e ricevere segnali "encoder like" sulla linea CAN permettendo la sostituzione con essi dei tradizionali segnali in quadratura.
La gestione da parte dell'utente rispetto al tradizionale segnale encoder è pressoché trasparente, deve essere infatti cablata la linea CAN se non lo è già (al posto dei segnali in quadratura) e deve essere considerato che ogni segnale encoder viene generato sul CAN ogni 1,024 msec e tale segnale è costituito di 4byte di dato.
E' possibile avere al massimo tre segnali encoder, se la velocità del CAN è impostata ad 1Mbps, ed un minimo di un segnale encoder se la velocità del CAN è impostata a 500kbs.

L'implementazione dell'encoder CAN sui drive SLVD-N comporta l'impostazione di alcuni bit e parametri che riassumiamo di seguito:

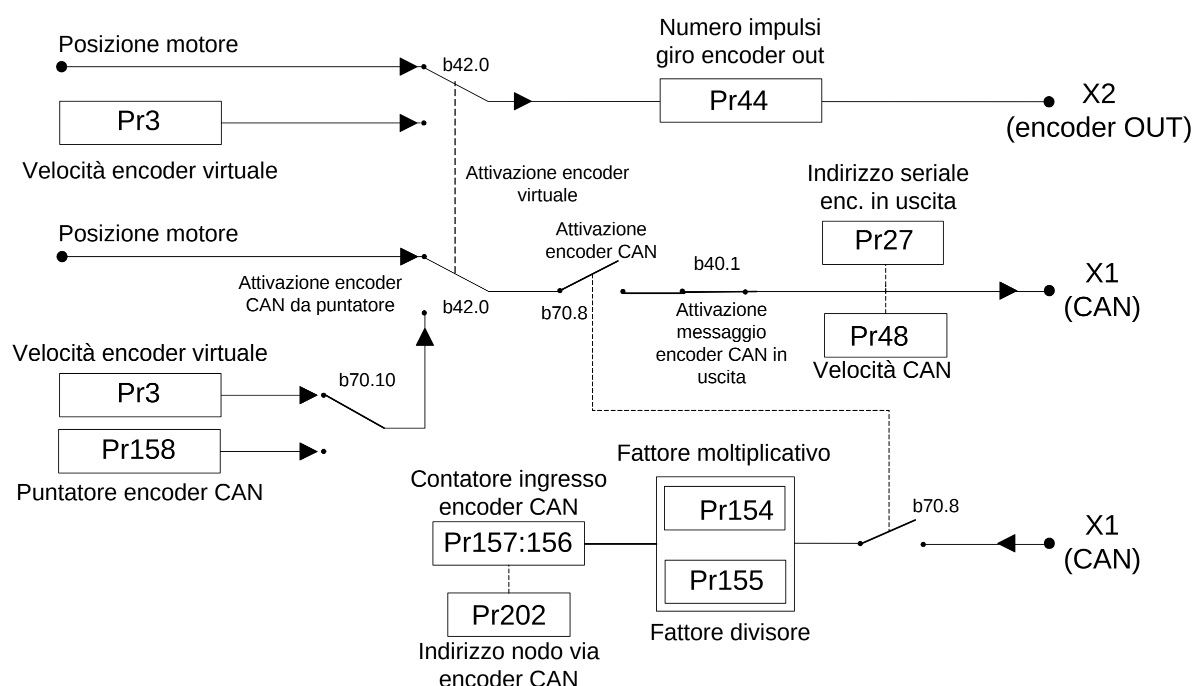
- b70.8: abilita la funzione encoder CAN, è attivato dopo aver impostato e salvato il bit alla successiva riaccensione del drive.
- b70.9: discrimina se abilitare per il motion dei modi operativi il conteggio encoder CAN oppure il tradizionale ingresso encoder.
- b70.10: abilita l'encoder CAN virtuale utilizzando il parametro puntato da Pr158
- Pr154: numeratore del rapporto di riduzione del conteggio encoder in ingresso via CAN
- Pr155: denominatore del rapporto di riduzione del conteggio encoder in ingresso via CAN
- Pr156:157: conteggio encoder CAN
- Pr158: puntatore al parametro da inviare come encoder virtuale su CAN

L'encoder CAN in ingresso è comunque attivo ed accetta segnale CAN con indirizzo impostato in Pr202.
L'encoder CAN in uscita viene abilitato ponendo a zero il b42.1 e genera un segnale encoder con indirizzo pari all'indirizzo del nodo CAN. E' opportuno considerare che l'indirizzo del nodo CAN per il protocollo SBC è pari al valore di Pr27+1.
Nel caso in cui l'indirizzo dell'encoder in ingresso (Pr202) venisse impostato pari al valore dell'indirizzo in uscita (Pr27+1) l'asse che genera l'encoder CAN leggerà come ingresso il segnale encoder CAN in uscita.
Resta attiva la possibilità di generare un encoder virtuale così come avveniva per l'encoder tradizionale abilitando b42.0.
Nel caso di encoder CAN è possibile generare un segnale di encoder virtuale non a partire dalla velocità impostata in Pr3 (come avveniva per l'encoder tradizionale)ma a partire da un qualsiasi parametro del drive ponendo ad 1 il b70.10 ed indicando in Pr158 quale parametro porre in uscita sull'encoder CAN simulato.
In aggiunta è previsto un bit di watchdog per l'encoder CAN che viene settato ad ogni ricezione del messaggio encoder, tale bit è il b39.15. tramite pico-PLC l'utente può controllare la ricezione del messaggio.

L'abilitazione dell'encoder CAN comporta la riduzione del numero dei parametri liberi utilizzabili dall'utente ed è quindi necessario tenere presente la seguente tabella:

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr154	ratio numerator encoder in CAN	W	±32000	0	1
Pr155	ratio denominator encoder in CAN	W	±32000	0	1
Pr156	encoder CAN counter	W	$\pm 2^{31}$	0	1
Pr157	encoder CAN counter	W	$\pm 2^{31}$	0	1
Pr158	pointer for encoder out via CAN	W	0÷255	0	1
Pr159	Encoder CAN speed	W	±32000	0	1

Funzione non compatibile con modo operativo 15.



10.PROGRAMMAZIONE INGRESSI E USCITE DIGITALI

10.1. Il "pico-PLC"

Il "pico-PLC" interno è il mezzo con il quale è possibile connettere il mondo esterno (ingressi/uscite) con il mondo parametrico del SLVD-N. Utilizzando il PLC è possibile copiare un ingresso digitale in un parametro binario, copiare un parametro binario in una uscita digitale, eseguire operazioni matematiche e booleane. Il programma del PLC deve essere inserito come lista istruzioni utilizzando il tastierino; oppure via seriale utilizzando un personal computer ed un programma di interfaccia. Alla parametrizzazione di default (b99.12) corrisponde un programma del PLC (cfr. *Appendice*) scritto per soddisfare un gran numero di applicazioni, per cui nella maggioranza dei casi non è necessario programmare il PLC stesso. Le principali caratteristiche del pico-PLC sono:

Passi programma	**256**
tempo di scansione	**6.144 ms**
numero timer	**2**
numero istruzioni	**15**
profondità di stack	**1**
operazioni matematiche	**16 / 32 bits**
ingressi veloci	**2 - (512 μs)**

PARAMETRI PLC

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr71	**Valore costante = -1.** Doppia word.	R/W	-32768÷+32767	-1	1
Pr72	**Valore costante = 0.** Doppia word.	R/W	-32768÷+32767	0	1
Pr73	**Valore costante = 1.** Doppia word.	R/W	-32768÷+32767	1	1
Pr74	**Valore costante = 2.** Doppia word.	R/W	-32768÷+32767	2	1
Pr75	**Valore costante = 10.** Doppia word.	R/W	-32768÷+32767	10	1
Pr76	**Valore costante = 100.** Doppia word.	R/W	-32768÷+32767	100	1
Pr77	**Valore costante = 1000.** Doppia word.	R/W	-32768÷+32767	1000	1
Pr78	**Valore costante = 1024.** Doppia word.	R/W	-32768÷+32767	1024	1
Pr79	**Valore costante = 4096.** Doppia word.	R/W	-32768÷+32767	4096	1
Pr80	**Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).	R/W	-32768÷+32767	0	1
Pr81	**Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).	R/W	-32768÷+32767	0	1
Pr82	**Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).	R/W	-32768÷+32767	0	1
Pr83	**Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).	R/W	-32768÷+32767	0	1
Pr84	**Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).	R/W	-32768÷+32767	0	1
Pr85	**Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).	R/W	-32768÷+32767	0	1

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr86	**Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).	R/W	-32768÷+32767	0	1
Pr87	**Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).	R/W	-32768÷+32767	0	1
Pr88	**Parametro libero.** Parametro memorizzabile a disposizione dell'utente (word).	R/W	-32768÷+32767	0	1

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b90.0	**Ingresso digitale 0.**	R	0
b90.1	**Ingresso digitale 1.**	R	0
b90.2	**Ingresso digitale 2.**	R	0
b90.3	**Ingresso digitale 3.**	R	0
b90.X	**Stato dell'ingresso digitale X**. Se X è maggiore di 3 rappresenta un bit memorizzabile a disposizione dell'utilizzatore (b90.0 = abilitazione convertitore).	W	0
b91.0	**Uscita digitale 0.**	W	
b91.1	**Uscita digitale 1.**	W	
b91.Y	**Stato dell'uscita digitale Y**. Se Y maggiore di 1 rappresenta un bit a disposizione dell'utilizzatore. Il parametro Pb91 non è salvato e all'accensione è sicuramente a zero.	W	0
Pr92	**Primo temporizzatore del PLC.** Ogni 6.144 ms, se Pr92 è diverso da zero, viene decrementato, se uguale a zero viene posto b99.0=1.	W	0
Pr93	**Secondo temporizzatore del PLC.** Ogni 6.144 ms, se Pr93 è diverso da zero, viene decrementato, se uguale a zero viene posto b99.1=1.	W	0
b94.0	**Forza un'operazione formattata doppia word**. All'accensione è zero. Se ad uno la prima operazione matematica eseguita dal pico-PLC viene fatta imponendo i tre operandi di tipo doppia word; dopo l'esecuzione dell'operazione b94.0 è automaticamente azzerato. Se vengono utilizzati Pr60...Pr68 Pr110...Pr148 la formattazione doppia word è implicita.	W	0
b94.5	**Disabilita il primo fast input** (b94.5=1). All'accensione è zero.	W	0
b94.6	**Disabilita il secondo fast input** (b94.6=1). All'accensione è zero.	W	0
b99.0	**Stato primo temporizzatore.** Uguale a 1 se Pr92 = 0.	W	0
b99.1	**Stato secondo temporizzatore.** Uguale a 1 se Pr93 = 0.	W	0
b99.2	Uguale a 1 se il risultato dell'ultima operazione del PLC è negativo.	W	0
b99.3	Uguale a 1 se il risultato dell'ultima operazione del PLC è zero.	W	0
b99.13	**Stato del PLC**. Se ad uno viene eseguito il programma PLC, se zero non viene eseguito il programma, ma viene abilitata la possibilità di modificare le istruzioni PLC.	W	1

ISTRUZIONI PLC

Pa.y	**LD**	**Pa.y**	carica il bit y del parametro Pa nello stack
Pa.y	**LDN**	**Pa,y**	carica il bit y negato del parametro Pa nello stack
Pa.y	**OUT**	**Pa,y**	imposta il bit y del parametro Pa al valore caricato nello stack
Pa.y	**OUTN**	**Pa,y**	pone il bit y del parametro Pa al valore dello stack negandolo
Pa.y SET	**SET**	**Pa,y**	se lo stack è pari ad uno imposta il bit y del parametro Pa ad uno
Pa.y RST	**RES**	**Pa,y**	se lo stack è pari ad uno imposta il bit y del parametro Pa a zero
Pa.y	**AND**	**Pa,y**	il bit caricato nello stack assume il risultato dell'operazione logica AND tra se stesso ed il bit y del parametro Pa
Pa.y	**ANDN**	**Pa,y**	il bit dello stack assume il risultato dell'operazione logica AND tra se stesso ed il bit y del parametro Pa negato
Pa.y	**OR**	**Pa,y**	il bit caricato nello stack assume il risultato dell'operazione logica OR tra se stesso ed il bit y del parametro Pa
Pa.y	**ORN**	**Pa,y**	il bit dello stack assume il risultato dell'operazione logica OR tra se stesso ed il bit y del parametro Pa negato
Pa Pb Pc ADD	**ADD**	**Pa, Pb, Pc**	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione somma sui parametri per cui: Pc = Pa + Pb
Pa Pb Pc SUB	**SUB**	**Pa, Pb, Pc**	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione sottrazione sui parametri per cui: Pc = Pa - Pb
Pa Pb Pc MUL	**MUL**	**Pa, Pb, Pc**	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione moltiplicazione sui parametri per cui: Pc = Pa · Pb
Pa Pb Pc DIV	**DIV**	**Pa, Pb, Pc**	se il bit dello stack è uno viene eseguita l'operazione divisione sui parametri per cui: Pc = Pa / Pb
END	**END**		fine del programma
Pa.y FIN	**FIN**	**y, 0/1**	ingresso con scansione veloce

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

La scansione del programma del pico-PLC avviene ogni 6.144 millisecondi, per cui con questo campionamento vengono dapprima letti gli ingressi, aggiornati i due timer (Pr92 Pr93 b99.0 e b99.1), scandito il programma dell'utente ed infine aggiornate le uscite. Per questa ragione sia la lettura degli ingressi che l'impostazione delle uscite hanno una variabilità di 6.144 ms rispetto all'evento fisico. Nel caso il microprocessore sia oberato di lavoro (modo operativo attivo, frequenti richieste seriali, programma plc lungo) l'intera scansione del programma plc potrebbe richiedere più di 6.144 millisecondi (b231.5=1).
Tutte le istruzioni del pico-PLC ad eccezione di quelle aritmetiche operano sul singolo bit; inoltre lo stack a disposizione ha una profondità di un solo bit.
L'istruzione LD (LDN) carica il bit definito come operando nello stack mentre tutte le altre istruzioni logiche operano sullo stack stesso. Le operazioni aritmetiche vengono eseguite solo se il bit di stack è ad uno.
Per comodità dell'utente si riportano di seguito le tabelle di verità delle operazioni logiche:

operazione logica AND		
bit A	bit B	risultato
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

operazione logica OR		
bit A	bit B	risultato
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Le rispettive operazioni negate ANDN e ORN seguono la stessa logica solo che verrà utilizzato il valore negato del bit specificato.
Al PLC sono riservati 12 bit da b90.4 a b90.15 memorizzabili; altri 14 bit da b91.2 a b91.15 sono a disposizione del PLC, non memorizzati e sempre a zero all'accensione del convertitore.
Sono riservati altresì 10 parametri word e precisamente da Pr80 a Pr88, memorizzabili ed utilizzabili come 5 parametri doppia word, così come altri 13 parametri da Pr151 a Pr163.
Si consideri che di questi 13 parametri liberi 7 potrebbero essere riservati se si è configurata la funzione Encoder CAN (vedere capitolo altre utili funzioni "Encoder CAN") Il pico-PLC ha a disposizione per le operazioni aritmetiche 9 costanti e precisamente da Pr71 a Pr79 selezionate tra le più utilizzate nelle normali applicazioni.
Ricordiamo inoltre che, per la gestione delle nuove funzionalità modi operativi, si è ampliato l'array dei parametri aggiungendo i parametri da Pr[168] a Pr[189] (i parametri Pr[164] a Pr[167] compreso sono RISERVATI e non utilizzabili da parte dell'utente); N.B. i parametri aggiunti NON SONO MEMORIZZABILI!
Quando si usano le istruzioni aritmetiche (ADD, SUB, MUL, DIV) si deve tenere presente che gli operatori sono assunti come word e con il proprio segno. Se fosse necessaria una operazione su doppia word bisogna porre b94.0=1 prima della operazione stessa; dopo l'operazione il PLC azzera automaticamente tale bit. I parametri Pr58...Pr69 e Pr110...Pr149 vengono trattati comunque come doppia word per cui una operazione come [ADD 71 72 64] scriverà il risultato -1 nella doppia word Pr64:65 senza dover impostare prima dell'operazione b94.0=1. Se Pr80=-1 e Pr81=0 l'operazione [ADD 80 72 64] darà come risultato Pr64:65=-1, mentre la stessa operazione eseguita con b94.0=1 assumerà Pr81 come parte alta della doppia word Pr80:81 per cui darà come risultato Pr64:65=65535. Nel primo caso quindi gli operandi diversi da Pr58...Pr69,Pr110...Pr149 vengono trattati come word mentre nel secondo caso vengono trattati come doppia word.

Si fa notare che nelle operazioni matematiche su doppie word gli operandi ed il risultato sono definiti come segue: il parametro dell'operando definisce la parte meno significativa mentre la parte più significativa è rappresentata dalla word successiva.

Alla conclusione di ogni operazione aritmetica viene impostato b99.2=0 se il risultato è positivo, b99.2=1 se negativo; allo stesso modo viene impostato b99.3=1 se il risultato è zero, b99.3=0 se diverso da zero. Queste impostazioni permangono fino all'esecuzione della successiva operazione aritmetica (l'operazione viene eseguita solo se il bit di stack è uguale ad
uno). È possibile eseguire un'operazione matematica ponendo il risultato in uno dei parametri costanti (Pr71...Pr79) al solo scopo di settare i bit b99.2 e b99.3.
Nel caso dell'operazione DIV se eseguita su doppia word la parte più significativa del risultato contiene il resto della divisione, cioè se pongo b94.0=1 ed eseguo [DIV 79 77 80] il risultato sarà Pr80=4 e Pr81=96.

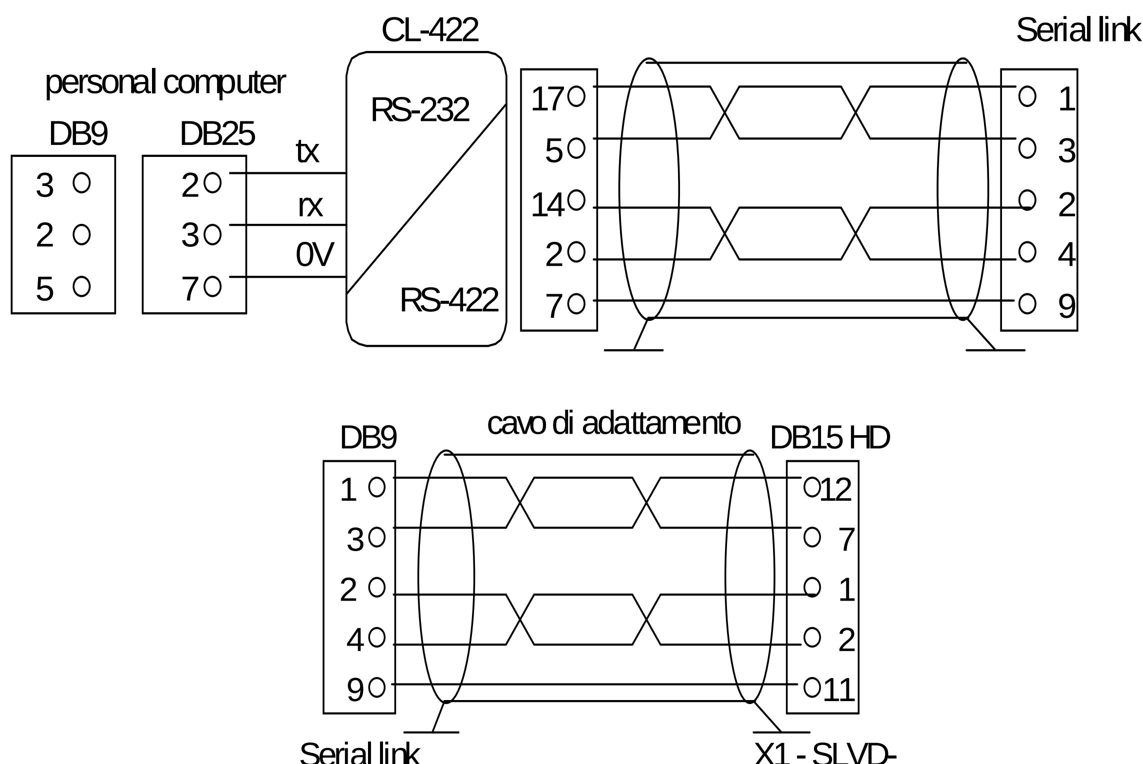
L'istruzione FIN. Sono disponibili 2 istruzioni per l'acquisizione veloce degli ingressi: la scansione in questo caso è di 512μs (la scansione normale è di 6.144ms). Se usate è necessario che siano le prime istruzioni del PLC. La prima istruzione FIN copia l'ingresso digitale 0 nel bit y del parametro Pb40 (secondo operando=0) o Pb150 (secondo operando=1). La seconda FIN copia l'ingresso digitale 1 nel bit y del parametro Pb40 (secondo operando=0) o Pb150 (secondo operando=1). Se al secondo operando è sommato il valore 2 l'ingresso prima d'essere copiato sarà negato. Se si inserisce una istruzione FIN in posizione diversa non avrà alcun effetto. Le istruzioni FIN possono essere abilitate/disabilitate mediante un bit per ciascun FIN: 1° FIN abilitato se b94.5=0; 2° FIN abilitato se b94.6=0. L'istruzione FIN inserita nel programma PLC dopo le prime due istruzioni e comunque se successiva ad una qualunque altra differente dalla FIN stessa viene ignorata.

L'utente ha a disposizione due temporizzatori Pr92 e Pr93. Per utilizzare il primo timer basta caricare in Pr92 il tempo in numero di campionamenti (6.144 ms): per esempio Pr92=100 equivale a 614 millisecondi. Automaticamente Pr92 decrescerà col passare del tempo, il bit b99.0 rimarrà a zero fintanto che il timer non sarà scaduto; quando Pr92=0 allora b99.0=1. La stessa cosa vale per il secondo temporizzatore che riguarda il parametro Pr93 ed il bit b99.1. Attenzione che l'aggiornamento di Pr92 Pr93 b99.0 e b99.1 è fatto solo prima della scansione del programma del pico-PLC.
Il numero massimo d'istruzioni è 256. Da notare che le operazioni aritmetiche occupano lo spazio di due operazioni logiche per cui se usate diminuisce il numero massimo di istruzioni accettate.
È necessario terminare sempre il programma PLC con l'istruzione END.
L'editazione del programma del pico-PLC può essere fatta attraverso la linea seriale oppure direttamente dal tastierino. In quest'ultimo caso per facilitare le operazioni di modifica del programma, se si vuole cancellare un'istruzione, portarsi sull'istruzione da cancellare, premendo [M] si vede il tipo d'istruzione, tenendo ora premuto [M] e premendo il tasto [-] al rilascio di entrambi verrà cancellata l'istruzione stessa. Invece se si vuole per esempio aggiungere un'istruzione dopo la In06, portarsi sull'istruzione successiva In07, premendo [M] si vede il tipo d'istruzione, tenendo ora premuto [M] e premendo il tasto [+] al rilascio di entrambi verrà inserita una istruzione FIN. In quest'ultimo caso bisogna assicurarsi che il programma non eccede il limite massimo di istruzioni pena la perdita delle ultime. L'editazione o modifica del programma del pico-PLC è possibile solo con il PLC in stop (b99.13=0).

10.2. Programmare l'azionamento con il PC

È disponibile un kit seriale per poter comunicare tramite un personal computer con il convertitore. Il kit (*) comprende un convertitore RS-422/RS-232 con relativo alimentatore 220V~ ed il cavo di collegamento seriale; il software di comunicazione allegato (gratuito) Motion Wiz richiede per essere installato un personal computer (consigliato PII o superiore) con Windows2000 o Windows XP, un mouse per muoversi all'interno del programma e una seriale per la connessione al convertitore. Le principali caratteristiche di Motion Wiz sono:

- collegamento seriale fino a 32 convertitori
- lettura ed impostazione dei parametri fondamentali oltre ai comandi del convertitore
- lettura ed impostazione dei parametri e comandi dei modi operativi
- schemi a blocchi funzionali
- programmazione del pico-PLC in formato testo
- visualizzazione status del programma pico-PLC durante il funzionamento
- status degli ingressi e uscite
- salvataggio parametrizzazione compreso programma pico-PLC in un file
- caricamento parametrizzazione compreso programma pico-PLC da un file selezionabile fra quelli precedentemente memorizzati
- funzione oscilloscopio



(*) **Nota**: il cavo di adattamento non è incluso nel kit seriale.

10.3. MotionWiz

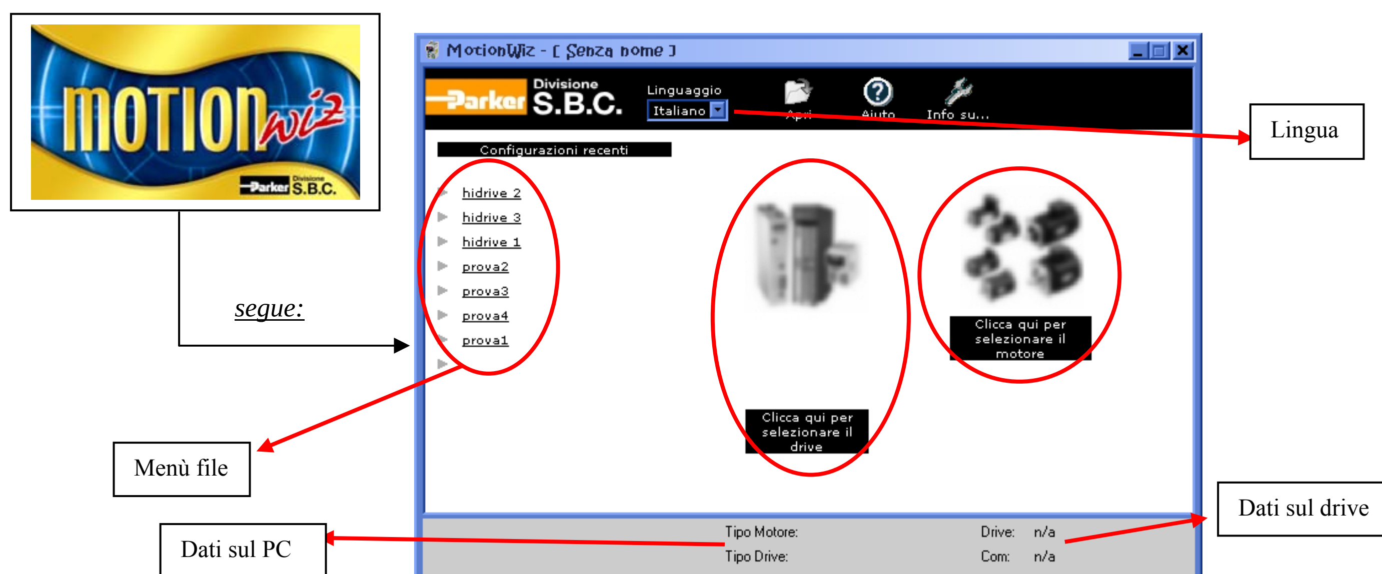
Il tool di configurazione si chiama "MOTIONWIZ", serve a programmare il drive tenendo sotto controllo tutto il sistema in tempo reale. Inoltre è possibile editare i programmi PLC e creare nuovi file.
Come primo passo occorre installare il programma*:
cliccare sull'icona "SetupMotionWiz.exe"



Seguire le indicazioni riportate in fase d'installazione. Al termine sarà creata sul desktop l'icona di collegamento al programma:



Cliccando sopra l'icona, il programma di configurazione si apre e sul video si può vedere la seguente finestra:



È possibile scegliere la lingua: italiano e inglese.
Come creare un nuovo file:
per impostare i dati relativi al motore ed al drive, è necessario usare i database presenti nel software, indicati dall'icona sotto le figure (quando le figure del drive e del motore appaiono sfuocate, significa che non sono stati impostati i dati).
Premere sul tasto "**ENTER**" per accedere alle funzioni del configuratore.
Come utilizzare un file esistente:
il "*menù file*" mostra la lista dei file più recenti. Per aprire il file basta premere sul nome indicato nella lista. In alternativa, utilizzando l'icona "**Apri**" è possibile "cercare" i file, precedentemente salvati, selezionando il loro percorso.



* Il programma MotionWiz è presente sul CDRom allegato alla fornitura e sul sito: www.sbcelettronica.com

11.INTERFACCIA SERIALE

La seriale di comunicazione del convertitore è di tipo half-duplex, “master-slave”, su linea RS-485/RS-422 asincrona. I convertitori prendono il controllo della linea solo se interrogati dal “master”.
È possibile connettere sulla stessa linea seriale fino a 32 convertitori impostando in ciascuno un diverso indirizzo seriale al parametro Pr27. Inoltre è possibile impostare la velocità di trasmissione mediante il parametro Pr26 come specificato in tabella:

Pr26 (base decimale)	b/s	time-out (ms)
0	600	512
1	1200	256
2	2400	128
3	4800	64
5	9600	32
6	19200	23
7	38400	23
8	57600	23

Per gli schemi di connessione riferirsi al paragrafo *Collegamento linea seriale.*

11.1. Protocollo di comunicazione

La colonna a destra della tabella precedente riporta il valore di time-out, espresso in millisecondi, per ogni velocità di comunicazione; questo è il tempo a partire dall’inizio di ogni messaggio (STX) entro cui deve concludersi l’invio del messaggio stesso. Nel caso quindi d’interruzione di un messaggio dopo detto tempo il convertitore ignora quanto ricevuto mettendosi in attesa di un nuovo inizio messaggio.
Il messaggio è costituito da più dati consecutivi; il formato dei dati è il seguente:

1 start bit
8 bit del dato definito in seguito da un byte racchiuso fra parentesi quadre
1 bit di parità (even)
1 stop bit

La struttura del messaggio è la seguente:

[STX] [CMD+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

dove:
[STX] = $7E indicatore di inizio trasmissione. Se nel messaggio un campo diverso dall’STX assume il valore $7E, questo campo viene seguito da uno zero ($00) per far sì che non possa venire interpretato come un [STX].
[CMD+ADDR] = comando ed indirizzo della periferica, sempre diverso da zero. Questo dato viene composto nel seguente modo: i primi 5 bit (bit da 0 a 4) definiscono l’indirizzo del

convertitore (da 0 a 31); i restanti 3 bit (bit da 5 a 7) definiscono il tipo di messaggio inviato, come descritto dalla tabella sottostante:

CMD	**bit 7**	**bit 6**	**bit 5**	**tipo messaggio**
1	0	0	1	risposta del convertitore
2	0	1	0	lettura istruzione pico-PLC
3	0	1	1	scrittura istruzione pico-PLC
4	1	0	0	lettura parametro
5	1	0	1	scrittura parametro
6	1	1	0	cambiamento di un bit
7	1	1	1	scrittura parametro a tutti gli slave

[BK+LUN] = il campo LUN (primi 3 bit) indica il numero di byte del dato trasmesso (parametro o istruzione PLC); può assumere valori da 1 a 4. Tale valore non deve comprendere eventuali caratteri zero ($00) inseriti dopo dei valori che coincidono con il carattere di inizio trasmissione ($7E). La lunghezza di ogni parametro è di 2 byte.
Il campo BK occupa i 5 bit più significativi e rappresenta i 5 bit più significativi dell'indirizzo del parametro.
[PAR] = indirizzo di scrittura/lettura del parametro o istruzione PLC.
L'indirizzo di un parametro è il numero del parametro * 2 su 13 bit: PAR rappresenta gli 8 bit meno significativi dell'indirizzo, mentre i 5 bit più significativi devono essere scritti nel campo BK.
La tabella CAM0 usata per la camma elettronica ha indirizzo da 4096 a 4609, la tabella CAM1 ha indirizzo da 4610 a 5123, la tabella CAM2 ha indirizzo da 5124 a 5637 e la tabella CAM3 ha indirizzo da 5638 a 6151.
Le istruzioni PLC occupano l'area dall'indirizzo 0 a 511.
[D0]... [Dn] = dato trasmesso.
[CHK] = somma modulo 256 di tutti i campi escluso l'[STX] (checksum).

Tipi di messaggio
[CMD1] = è il messaggio di risposta del convertitore ad una richiesta di dati; il messaggio di risposta ha il seguente formato:

[STX] [001+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

oppure può essere il messaggio di conferma ad una scrittura o cambiamento di dati; in questo caso il formato è il seguente:

[STX] [001+ADDR]

dove ADDR identifica sempre quale convertitore sta rispondendo.

[CMD2] = è il messaggio di lettura di una istruzione nell'area PLC; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [010+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [CHK]

[CMD3] = è il messaggio di scrittura di una istruzione nell'area PLC; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [011+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

[CMD4] = è il messaggio di lettura di un parametro; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [100+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [CHK]

[CMD5] = è il messaggio di scrittura di un parametro; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [101+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

[CMD6] = è il messaggio di cambio di un bit di un parametro byte; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [110+ADDR] [BK+LUN] [PAR] [D0] [D1] [CHK]

In questo caso LUN=2 ovvero vengono inviati due byte per i dati: il primo byte è la maschera contenente degli zeri nelle posizioni dei bit da cambiare e degli uno nelle altre posizioni; il secondo byte contiene degli 1 nelle posizioni dei bit che si vogliono impostare a 1, degli zero nelle altre posizioni. L'indirizzo PAR è quello del parametro (byte) in cui si vuol modificare uno o più bit. Nel caso in cui il parametro sia una word ed il bit da modificare è uno dei primi 8 (b0...b7): PAR = indirizzo del parametro; altrimenti se il bit da modificare è uno dei superiori 8 (b8...b15): PAR = indirizzo del parametro + 1.

[CMD7] = è il messaggio di scrittura di un parametro a tutti i convertitori connessi alla linea seriale; il messaggio ha il seguente formato:

[STX] [11100000] [BK+LUN] [PAR] [D0]... [Dn] [CHK]

L'indirizzo della periferica (ADDR) deve essere zero.

Note:

- I parametri che sono rappresentati sul display con cifre decimali devono essere trattati come valori interi. Per esempio un valore di 978.5 viene letto e scritto come 9785.
- Tutti i valori che vengono preceduti dal simbolo $ sono da intendersi come numeri in base esadecimale.
- Il valore compreso nelle parentesi quadre identifica l'unità base (byte) del messaggio.
- Tutti i messaggi devono essere terminati in un tempo (time-out), che è funzione della velocità, ben definito per essere considerati validi e devono avere parità e checksum esatti.
- Il convertitore risponde ad una richiesta o ad un invio dati solo se il messaggio è stato ricevuto correttamente; in caso di errore nel messaggio non viene trasmessa nessuna risposta. L'unica eccezione è il messaggio tipo 7 con il quale viene trasmesso un dato con un unico messaggio a tutti i convertitori connessi alla linea seriale.

Inizializzazione e gestione della linea seriale

Il convertitore viene consegnato con indirizzo zero (Pr27=0) e velocità di 9600 bps (Pr26=5). Volendo modificare la configurazione è necessario impostare dapprima la velocità in Pr26, quindi l'indirizzo seriale in Pr27 e da ultimo inizializzare la stessa dando il comando b42.3. Memorizzare a questo punto la configurazione mediante il comando b99.15.

Per quanto riguarda invece le istruzioni del pico-PLC, ogni istruzione occupa 2 o 4 bytes il cui formato è descritto di seguito.
Essendo la lunghezza minima di ciascuna istruzione di 2 bytes e l'area totale a disposizione del plc di 512 byte, il programma del PLC può avere al più 256 istruzioni.

Istruzione	codice	lunghezza (byte)
LD Pa.y	0	2
LDN Pa.y	1	2
OUT Pa.y	2	2
OUTN Pa.y	3	2
AND Pa.y	4	2
ANDN Pa.y	5	2
OR Pa.y	6	2
ORN Pa.y	7	2
ADD Pa, Pb, Pc	8	4
SUB Pa, Pb, Pc	9	4
MUL Pa, Pb, Pc	10	4
DIV Pa, Pb, Pc	11	4
SET Pa.y	12	2
RES Pa.y	13	2
FIN Pb40.y/Pb150.y	14	2
END	15	2

. Per ogni istruzione i primi 4 bit (b0...b3) del primo byte contengono il codice dell'istruzione stessa.
Per le prime 8 istruzioni della tabella (LD...ORN) e le istruzioni SET e RES i restanti 4 bit del primo byte (b4...b7) contengono il valore y, mentre il secondo byte contiene il valore Pa.
Per le istruzioni ADD, SUB, MUL e DIV il secondo byte contiene il valore Pa, il terzo Pb, il quarto Pc.
Per l'istruzione END il secondo byte non è usato.
Per l'istruzione FIN il quinto bit (b4) del primo byte seleziona il parametro: b4=0 si riferisce a Pb40, b4=1 si riferisce a Pb150; il sesto bit (b5) del primo byte è usato per l'eventuale negazione logica: b5=0 viene copiato il bit, b5=1 il bit prima d'essere copiato viene negato. Il secondo byte dell'istruzione FIN contiene il valore di y.
Le istruzioni FIN se usate devono essere le prime del programma e non possono essere più di 2, per cui occuperanno gli indirizzi da 0h a 3h. Nel caso venga inserita un'istruzione FIN dall'indirizzo 4h in avanti o comunque dopo una qualsiasi altra istruzione, FIN perde la funzionalità originaria e viene trascurata (NOP).
È necessario che le istruzioni siano l'una di seguito all'altra partendo dall'indirizzo 0h, senza alcun byte libero.
Il programma è unico e la sua terminazione è identificata dall'istruzione END.

Esempi di utilizzo della linea seriale

Per meglio comprendere come implementare il protocollo di comunicazione via linea seriale, di seguito vengono riportati degli esempi per ciascun tipo di messaggio.
I valori indicati sono puramente indicativi ai fini dell'esempio stesso.

1° caso: lettura di un parametro a 1 byte
Supponiamo di voler leggere il valore del parametro Pr25 (release software) e che il suo valore sia 43; supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

[$7E][$80][$01][$32][$B3]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[$7E][$20][$01][$32][$2B][$7E][$00]

2° caso: lettura di un parametro a 2 byte

Supponiamo di voler leggere la velocità di riferimento (Pr7) e che il suo valore sia 2000; supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 1. Il messaggio da inviare è il seguente:

[$7E][$81][$02][$0E][$91]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[$7E][$21][$02][$0E][$D0][$07][$08]

3° caso: scrittura di un parametro a 1 byte

Supponiamo di voler selezionare il modo operativo 1 (Pr31); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 3. Il messaggio da inviare è il seguente:

[$7E][$A3][$01][$3E][$01][$E3]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[$7E][$23]

4° caso: scrittura di un parametro a 2 byte

Supponiamo di voler impostare la corrente nominale al 2.5 A (Pr33); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 3. Il messaggio da inviare è il seguente:

[$7E][$A3][$02][$42][$19][$00][$00]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[$7E][$23]

5° caso: impostare un bit a 1

Supponiamo di voler dare il comando di salva il programma del PLC (b99.14=1); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

[$7E][$C0][$02][$C7][$BF][$40][$88]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[$7E][$20]

6° caso: impostare un bit a 0

Supponiamo di voler disabilitare il convertitore via software (b40.9=0); supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

[$7E][$C0][$02][$51][$FD][$00][$10]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[$7E][$20]

7° caso: scrittura di una istruzione del PLC

Supponiamo di voler impostare la prima istruzione del PLC come: LD 90.4; supponiamo inoltre che il convertitore abbia indirizzo seriale 0. Il messaggio da inviare è il seguente:

[$7E][$60][$02][$00][$40][$5A][$FC]

Il convertitore risponde con il messaggio:

[$7E][$20]

12.Interfaccia CAN

Sul convertitore è disponibile un'interfaccia CAN basata sul Physical layer ISO/DIS11898, il Data link layer è il full CAN version 2.0 part A (ID 11bit).
Sono disponibili tre protocolli CAN:

1. SBC CAN (standard)
2. CANopen DS301 (a richiesta, *versione C*)
3. CANopen DSP402 (a richiesta, *versione D*)

Nota: *il drive può supportare un solo protocollo, quindi se differisce dal modello standard, occorre definirlo al momento dell'ordine.*

12.1. SBC CAN

Esistono due modi di funzionamento del CAN-bus sul convertitore.
Il primo, **real time mode**, rende possibile un link digitale real time tra i convertitori ed un controllo che si preoccupi di eseguire il calcolo delle traiettorie e inviare il riferimento di posizione, di velocità o entrambi ai convertitori che potranno ritornare la posizione attuale dei motori (b150.2=1). Il real time mode è attivo quando viene impostato Pr31=15.
Il secondo, **communication mode**, permette di scrivere o leggere ogni parametro di ogni convertitore connesso al bus, funzionamento utilissimo quando si utilizzino le funzioni motion già realizzate nel software di base del convertitore. Il communication mode è automaticamente impostato con Pr31≠15.
L'indirizzo del nodo CAN deve essere impostato sul Pr27 (con valori da 0 a 14 (*) in real-time; con valori da 0 a 30 in communication mode).
La velocità di trasmissione è data dalla combinazione dei parametri Pr31, Pr48 e b150.4 come illustrato nella seguente tabella; nella stessa è riportata anche la massima lunghezza del bus.

Pr48	Pr31≠15	Pr31=15	b150.4
0	125 kbps	1 Mbps	0
0	125 kbps	500 kbps	1
1	1 Mbps		
2	500 kbps		
3	250 kbps		
4	125 kbps		
5	50 kbps		
6	20 kbps		
7	10 kbps		

Tutti i cambiamenti di velocità, indirizzo e modo di funzionamento vengono attivati con il comando b42.3 o alla successiva riaccensione.
(*) Nei messaggi via CAN-bus il numero del nodo è identificato da Pr27+1:
in real-time 1÷15;
in communication 1÷31.

12.1.1. Descrizione campi in real time mode

Messaggio ciclico da Master a convertitore slave

Cyclic data															
Data length			8/6/4 bytes												
Field Name			Position Reference						Speed Reference				Command		
Contents			Pr114:115 (32 bit)						Pr105 (16 bit)				Pr102 (16 bit)		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	1	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.
Pr102 è utilizzato come command e deve essere gestito dal pico-PLC.
In base alla lunghezza del messaggio i dati ricevuti vengono interpretati nel seguente modo:

Data length	**Contents**	**Contents**	**Contents**
8	Position reference (4 byte)	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)
6	Position reference (4 byte)	Pr102 (2 byte)	
4	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)	

Messaggio di sincronismo da Master a convertitore slave

Synchronism message															
Data length			1 byte												
Field Name			Sync												
Contents			Sync type (8 bit)												
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0

Sincronismo di tipo 0 (Sync = 0): ogni drive rende attivi i riferimenti di velocità e di posizione e memorizza la posizione attuale del motore; se b150.2=1 il drive risponde con un un "*cyclic reply*".
Sincronismo di tipo 1 (Sync = 1): memorizza la posizione attuale del motore; se b150.6=1 il drive risponde con un "*cyclic reply*".

Messaggio ciclico da convertitore slave a Master

Cyclic reply															
Data length			6/7 byte												
Field Name			Address					Motor Position				Status			
Data			Pr27+1 (8bit)					Pr116:117 (32 bit)				Pr103			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	1	0	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.
Il parametro Pr103 è utilizzato come status, se b150.3 è uguale 0 vengono trasmessi tutti i 16 bit, se è uguale a 1 vengono trasmessi solo i primi 8 bit.
Se poniamo b150.0=1 il messaggio avrà una lunghezza totale di 8 byte ed indipendentemente dall'impostazione di b150.3 il Pr103 sarà composto da 16bit. Il messaggio, supponendo b150.0=1, conterrà le seguenti informazioni:

E più precisamente:

Byte 1								Byte8							
7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit	0bit
MSB									LSB			In3	In2	In1	In0

Torque

Messaggio ciclico multiplo da Master a convertitore slave

MultiCyclic data															
Data length			2,4,6,8 byte												
Field Name			Speed Reference0			Speed Reference 1				Speed Reference 2			Speed Reference 3		
Contents			Pr105 (16 bit)			Pr105 (16 bit)				Pr105 (16 bit)			Pr105 (16 bit)		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	1	1	0

Questo tipo di messaggio concentra più informazioni che devono essere date a più convertitori slave. Per conoscere la logica d'indirizzamento attuata bisogna riferirsi alla seguente tabella che mostra, a seconda del valore di A0:A1=indirizzo di gruppo, come vengono indirizzati i valori di riferimento di velocità (Pr 105) ai diversi convertitori.

A0:A1	**Speed reference 0**	**Speed reference 1**	**Speed reference 2**	**Speed reference 3**
0	Drive 1	Drive 2	Drive 3	Drive 4
1	Drive 5	Drive 6	Drive 7	Drive 8
2	Drive 9	Drive 10	Drive 11	Drive 12
3	Drive 13	Drive 14	Drive 15	

Messaggio di sincronismo multiplo da Master a convertitore slave

MultiSynchronism message															
Data length			1,2,3,4 byte												
Field Name			Command 0				Command 1			Command 2			Command 3		
Contents			Pr102 (8bit)				Pr102 (8bit)			Pr102 (8bit)			Pr102 (8bit)		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	0	0

Ogni drive rende attivi i riferimenti di velocità e memorizza la posizione attuale del motore; se b150.2=1 il drive risponde con un "*cyclic reply*".
A questo proposito è opportuno considerare che essendo un messaggio che è diretto a più convertitori bisogna essere in grado di definire a quali convertitori il "Command" (primi 8 bit di Pr102) è diretto. Per conoscere questo si faccia riferimento alla seguente tabella:

Drive	Command0	Command 1	Command 2	Command 3
Drive1	SI			
Drive2	SI			
Drive3		SI		
Drive4		SI		
Drive5			SI	
Drive6			SI	
Drive7				SI
Drive8				SI
Drive9	SI			
Drive10	SI			
Drive11		SI		
Drive12		SI		
Drive13			SI	
Drive14			SI	
Drive15				SI

Possiamo concludere osservando che: ciascun comando è formato da 8 bit ed è messo in comune a più convertitori. La definizione dei bit all'interno di ogni comando è fatta dall'utente programmando opportunamente il pico-PLC di ogni convertitore.

Messaggio aciclico di scrittura o richiesta parametro da Master a convertitore slave

Acyclic data write or request															
Data length			7 byte												
Field Name			Cmd & Len						Data Address					Data	
Contents			5 bit command and 3 bit length						16 bit data address					32 bit data	
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	0	0	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Cmd & Len	**Sub-field**	**Valore**	**Significato**
	Cmd [0..4]	0	Richiesta lettura
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	non usato
	Len [5..7]	**0-4**	**Numero di byte significativi nel campo Data**

Data Address
È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro * 2).
Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8703.
La tabella CAM0 elettronica ha indirizzo da 4096 a 4609;
la tabella CAM1 elettronica ha indirizzo da 4610 a 5123;
la tabella CAM2 elettronica ha indirizzo da 5124 a 5637;
la tabella CAM3 elettronica ha indirizzo da 5638 a 6151.

Data
Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.
Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare. Nel caso di richiesta lettura parametro il campo non ha alcun significato. Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr. *Interfaccia seriale*).

Messaggio aciclico di risposta ad una richiesta parametro, da convertitore slave a Master

Data reply															
Data length			5 bytes												
Field Name			Addr & Spare							Data					
Contents			Pr27+1							32 bit reply data					
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	1	0	0	A3

A0:A3 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Messaggio broadcast di scrittura parametro da Master a convertitore slave

Broadcast data write															
Data length			7 bytes												
Field Name			Cmd & Len						Data Address				Data		
Contents			5 bit command and 3 bit length						16 bit data address				32 bit data		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
1	1	1	X	X	X	X	X	0	0	1	0	0	0	1	1

Cmd & Len	**Sub-field**	**Valore**	**Significato**
	Cmd [0..4]	0	non usato
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	non usato
	Len [5..7]	0-4	Numero di byte significativi nel campo Data

Data Address
È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro * 2).Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8703.

Data
Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.
Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare. Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr. *Interfaccia seriale*).

Messaggio di allarme da convertitore slave a Master

Error															
Data length			3 bytes												
Field Name			Addr							Error					
Contents			Pr27+1							Pr23					
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	0	0	A3

A0:A Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..15.

Questo tipo di messaggio sarà inviato, dal convertitore sul bus, se il convertitore stesso modifica il suo stato di allarme (allarme 0 = nessun allarme).

Per la valutazione del tempo di campionamento minimo utilizzare la seguente formula:
$Tc_{min} = (Nr + Nt + 5) * 0.12$

dove: Tc_{min} è il tempo di campionamento minimo in millisecondi
Nr è il numero di assi che ricevono il riferimento
Nt è il numero di assi che trasmettono il feedback
La costante 0.12 vale per la velocità di 1 Mbps

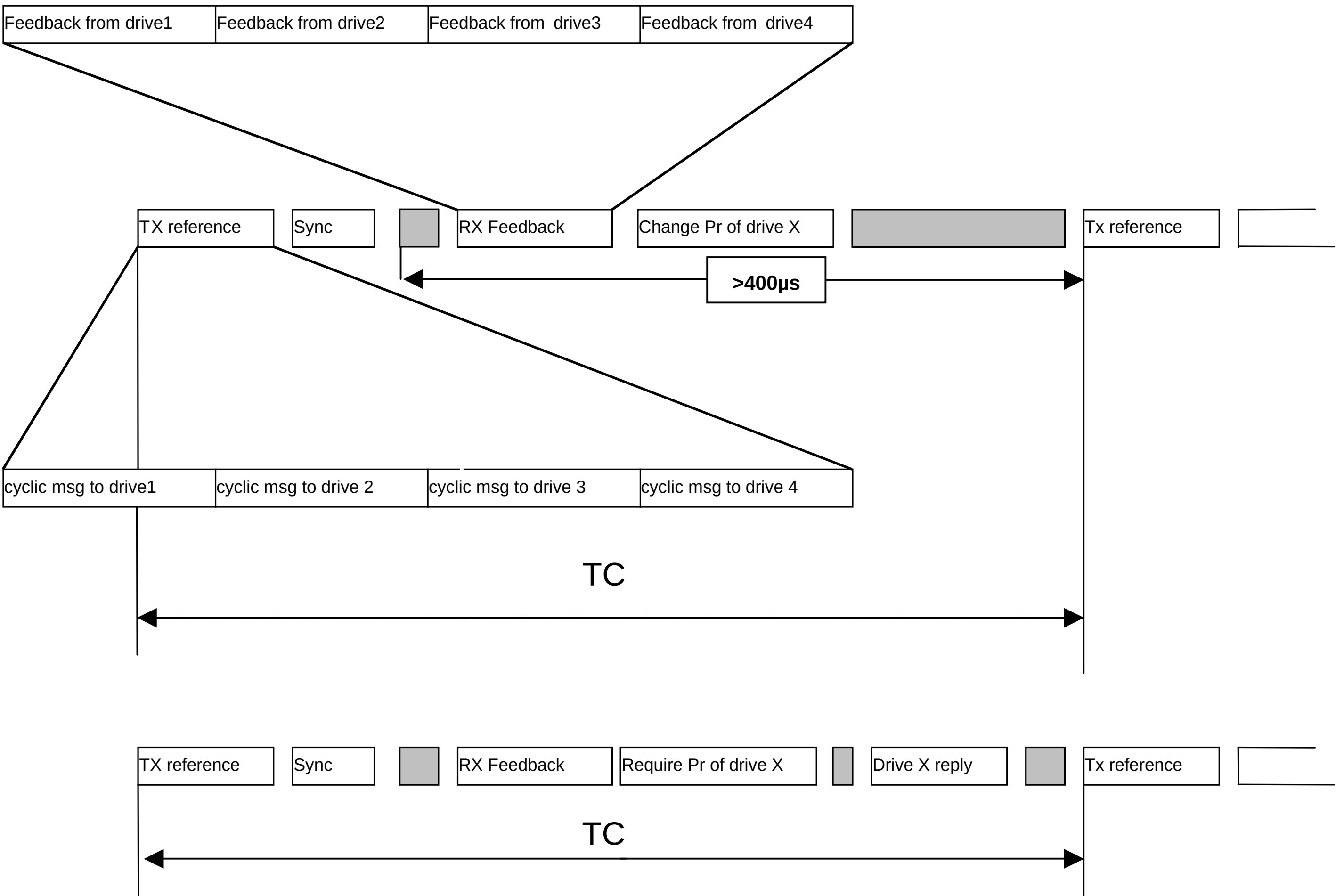
Nota 1: in "real time mode" si può utilizzare il bit 41.15; esso viene posto ad 1 ad ogni ricezione del messaggio synchronism e multisynchronism via SBCCAN.
Detto questo, con un semplice programma da inserire nel pico-PLC, è possibile controllare che sia attiva la comunicazione via CAN-bus tra periferica Master e Slave.
Uno stralcio di codice da implementare a bordo del convertitore potrebbe essere del tipo:

```
…
Ld 41.15
Out 41.5
Rst 41.15
…
```

E' opportuno considerare che, in questo modo, il controllo sull'attività o meno della comunicazione via CAN–bus sarà effettuato ogni 6.144 [ms] o multipli di esso (tempo minimo necessario per la scansione del programma pico-PLC).
Ricordiamo inoltre che, sia il Pr103 (Status) che il Pr102 (Command) devono essere gestiti, in ciascun convertitore, mediante un opportuno programma pico-PLC.

Nota2: il Master può trasmettere il nuovo riferimento se dall'ultimo segnale di synchronism sono trascorsi almeno 400 [µs], oppure se è già stato ricevuto il messaggio di feedback.

Il tipico timing di SBCCAN in real time mode è mostrato in figura di pagina seguente.


SBCCAN
Feedback from drive1
Feedback from drive2
Feedback from drive3
Feedback from drive4
TX reference
Sync
RX Feedback
Change Pr of drive X
Tx reference
>400µs
cyclic msg to drive1
cyclic msg to drive 2
cyclic msg to drive 3
cyclic msg to drive 4
TC
TX reference
Sync
RX Feedback
Require Pr of drive X
Drive X reply
Tx reference
TC

12.1.2. Descrizione campi in communication mode

Messaggio di scrittura o richiesta parametro da Master a convertitore slave

Data write or request															
Data length			7 bytes												
Field Name			Cmd & Len						Data Address				Data		
Contents			5 bit command and 3 bit length						16 bit data address				32 bit data		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	A4	0	0	1	0	0	A3

A0:A4 Indirizzo SLVD-N slave (Pr27+1), valori validi 1..31.

Cmd & Len	**Sub-field**	**Valore**	**Significato**
	Cmd [0..4]	0	Richiesta lettura
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	Non usato
	Len [5..7]	0-4	Numero di byte significativi nel campo Data

Data Address
È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro *2).
Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8703
La tabella CAM0 elettronica ha indirizzo da 4096 a 4609;
la tabella CAM1 elettronica ha indirizzo da 4610 a 5123;
la tabella CAM2 elettronica ha indirizzo da 5124 a 5637;
la tabella CAM3 elettronica ha indirizzo da 5638 a 6151.

Data
Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.
Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare.
Nel caso di richiesta lettura parametro il campo non ha alcun significato.
Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr. *Interfaccia seriale*).

Messaggio di risposta ad una richiesta parametro, da convertitore Slave Master

Data reply															
Data length			5 byte												
Field Name			Addr & Spare						Data						
Contents			Pr27+1 (8bit)						32 bit reply data						
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	A4	0	1	1	0	0	A3

A0:A4 Indirizzo convertitore Slave (Pr27+1), valori validi 1..31.

Messaggio broadcast di scrittura parametro da Master a convertitore Slave

Broadcast data write															
Data length			7 byte												
Field Name			Cmd & Len						Data Address				Data		
Contents			5 bit command and 3 bit length						16 bit data address				32 bit data		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
1	1	1	X	X	X	X	X	0	A4	1	0	0	0	1	1

Cmd & Len	**Sub-field**	**Valore**	**Significato**
	Cmd [0..4]	0	Non usato
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr.AND.(.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5-31	Non usato
	Len [5..7]	0-4	Numero di byte significativi nel campo Data

Data Address

È l'indirizzo del parametro interessato all'operazione (numero parametro * 2). Le istruzioni PLC hanno indirizzo da 8192 a 8703.

Data

Nel caso di scrittura parametro contiene il valore dello stesso.
Nel caso di modificazione di uno o più bit contiene la maschera dei bit da modificare.
Nel caso di scrittura del programma PLC, contiene il codice istruzione (cfr. *Interfaccia seriale*).

Messaggio di allarme da convertitore slave a Master

Error															
Data length			3 bytes												
Field Name			Addr						Error						
Contents			Pr27+1						Pr23						
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	A4	0	1	0	0	0	A3

A0:A4 Indirizzo convertitore slave (Pr27+1), valori validi 1..31.

Questo tipo di messaggio sarà inviato, dal convertitore sul bus, se il convertitore stesso modifica il suo stato di allarme (allarme 0 = nessun allarme).

12.1.3. Descrizione campi Extended message set #2

L'extended message set 2 consente lo scambio di aree di memoria tra il master e i convertitori sia in communication che realtime mode. Lo scambio dei dati è comunque sincrono, il master trasmette i dati a tutti i convertitori i quali lo memorizzano in un buffer temporaneo; successivamente il master trasmette il messaggio di sincronismo, i drive ricevendo questo messaggio copieranno i blocchi di dati ricevuti dal buffer temporaneo all'area parametri e risponderanno inviando al master i propri set di parametri.

Messaggio d'invio dati da Master a convertitore Slave

Block send															
Data length			8 byte												
Field Name			Data												
Contents			64 bit of data												
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	1	A3

A0:A3 Indirizzo del drive valori validi 1..15.

Messaggio di sincronismo dati da Master a convertitori Slave

Block sync															
Data length			0 byte												
Field Name															
Contents			No data												
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	0	0

I dati ricevuti vengono memorizzati da Pr80 a Pr83 e vengono trasmessi i parametri da Pr84 a Pr87 utilizzando il seguente messaggio:

Messaggio di risposta da convertitore Slave a Master

Block reply															
Data length			8 byte												
Field Name			Data												
Contents			64 bit of data												
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	1	0	A3

A0:A3 Indirizzo unità del drive valori validi 1..15.

Nota 1:analogamente a quanto detto per il real time mode, si dispone del bit 41.9; esso viene posto ad 1 ad ogni ricezione del block sync via SBCCAN Detto questo, con un semplice programma da inserire nel pico-PLC, è possibile controllare che sia attiva la comunicazione via CAN-bus tra periferica Master e Slave.
Uno stralcio di codice da implementare a bordo del convertitore potrebbe essere del tipo:

```
…
Ld 41.9
Out 41.5
Rst 41.9
…
```

E' opportuno considerare che, in questo modo, il controllo sull'attività o meno della comunicazione via CAN–bus sarà effettuato ogni 6.144 [ms] o multipli di esso (tempo minimo necessario per la scansione del programma pico-PLC).

12.2. CANopen (versione C)

Nota: la “versione C” è compatibile con gli azionamenti di tipo sLVD.

L’indirizzo del nodo CAN deve essere impostato sul Pr49 con valori da 1 a 127
La velocità di trasmissione è data dalla combinazione dei parametri Pr31, Pr48 e b150.4 come illustrato nella seguente tabella:

Pr48	Pr31≠15	Pr31=15	b150.4
0	125 kbps	1 Mbps	0
0	125 kbps	500 kbps	1
1	1 Mbps		
2	500 kbps		
3	250 kbps		
4	125 kbps		
5	50 kbps		
6	20 kbps		
7	10 kbps		

Tutti i cambiamenti di velocità, indirizzo e modo di funzionamento vengono attivati con il comando b42.3 o alla successiva riaccensione.

Sono disponibili i seguenti oggetti secondo il Pre-defined Connection Set di CANopen:

Objects	Function code	COB-Ids	Index
NMT object	0000	0x00	-
EMERGENCY object	0001	0x81-0xff	0x1014
SDO (tx) object	1011	0x581-0x5ff	0x1200
SDO (rx) object	1100	0x601-0x67f	0x1200
NMT Error Control (Node guarding)	1100	0x701-0x77f	0x100c- 0x100d

NMT object:

NMT state machine (DS301)

NMT Error Control & Boot Up Protocol:

- Boot Up
- Node Guarding

EMERGENCY object:

Segue la descrizione dell’implementazione dell’emergency Object:

Emergency message dal Drive al master

Emergency message															
Data length			8 byte												
Field Name			Error code			Err. Reg			Drive address			Data			
Contents			16 bit code			8 bit error			8 bit address			32 bit reply data			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	A6	A5	A4	A3

A0:A6 Indirizzo Drive (Pr49), valori validi 1..127.
E' disponibile su tale oggetto un messaggio d'allarme e due messaggi pop-up e ognuno di essi può essere abilitato o disabilitato settando opportuni comandi.
- Messaggio di allarme (abilitato se b150.1=1)
- Posizione target raggiunta (abilitato se b150.5=1)
- Cattura quota motore avvenuta (abilitato se b150.7=1)

Il messaggio d'allarme, se abilitato, viene inviato ogni volta che lo stato dell'allarme presente (Pr23) cambia, così quando interviene un nuovo allarme (o quando gli allarmi vengono resettati) nel campo Err.Reg viene inviato il valore 0x01, e il Byte meno significativo del campo Data conterrà il codice d'allarme del Drive.

Il campo Error Code a seconda del differente allarme sul Drive conterrà un codice specifico:

- Er01 (sovra tensione) : 0x3210
- Er02 (sotto tensione) : 0x3220
- Er03 (sovra corrente) : 0x2340
- Er04 (speed sensor) : 0x7310
- Er05 (sovra temperatura motore) : 0xff07
- Er06 (sovra temperatura modulo) : 0x4310
- Er07 (aux trip 1) : 0xff00
- Er08 (aux trip 2) : 0xff01
- Er10 (checksum PLC) : 0x6310
- Er11 (checksum Parametri): 0x6310
- Er14 (sovraccarico frenatura) : 0x7113
- Er15 (default Parametri) : 0x6320
- Er17 (allarme di calibrazione) : 0x5210
- Er22 (sovra temperatura ambiente) : 0x4110
- Er24 (sovra corrente frenatura) : 0x7112
- Er25 (speed feedback error) : 0xff0e
- Er27 (sovraccarico sulle uscite digitali) 0x2320
- Er30 (hardware data memory) : 0x5530

Al reset degli allarmi con b99.10 il campo Error code varrà 0x0000 .

Due ulteriori messaggi pop-up non dovuti ad allarmi possono essere abilitati mediante bit di comando ed in questo caso il campo Err.Reg conterrà uno 0x00 mentre il campo Error code varrà 0xff05 in caso di messaggio di posizione target raggiunta e 0xff06 in caso di messaggio di quota motore catturata. Nel campo Data oltre all'indirizzo del drive nel primo caso sarà

inserita la posizione del motore raggiunta e nel secondo caso la posizione del motore catturata sul fronte positivo dell'ingresso IN1.

Il messaggio di posizione target raggiunta viene generato quando, dopo che la posizione di target è stata modificata (nel modo operativo 13 b150.0=1, nel modo operativo 14 Pr102 diverso da 0), il motore si porta nella posizione di target a meno di una tolleranza impostata in Pr55 per almeno un tempo pari a Pr88*2.048 msec. Quando questo messaggio è abilitato i parametri b70.4, Pr55 e Pr88 sono riservati a questa task e non sono più disponibili per le loro funzioni standard (finestra servo error e programma plc).

Un messaggio utente può essere spedito mettendo ad 1 il b70.12; in questo caso il campo Error Code sarà 0xFF09 ed il campo Data conterrà il valore il valore presente nel Pr152:153.
Il b70.12 verrà posto nuovamente a 0 una volta che il messaggio è stato spedito.

SDO(tx/rx) object

Segue una lista degli oggetti presenti nel dizionario del dispositivo:

Object dictionary:
Index
0x1000 : Device type (301)
0x1001 : Error register
0x1014 : COB-ID emergency obj
0x1018 : Identity
0x100c :Guard time
0x100d : Life time factor
0x1200 : Server SDO parameters
0x2000 : Area parametri
0x2001 : Area parametri per set bit
0x2002 : Area parametri per reset bit
0x2003 : Area pico-plc
0x2004 : I area tabella TAB0 (0..254)
0x2005 : II area tabella TAB 0 (255..256)
0x2006 : I area tabella TAB 1 (0..254)
0x2007 : II area tabella TAB 1 (255..256)
0x2008 : I area tabella TAB 2 (0..254)
0x2009 : II area tabella TAB 2 (255..256)
0x200A : I area tabella TAB 3 (0..254)
0x200B : II area tabella TAB 3 (255..256)

Come regola generale il sub_indice 0 degli indici 0x2000...0x2002 rappresenta il numero dei sub_indici disponibili e i successivi (1..N) sub_indici rappresentano il numero del parametro interessato +1 .

Sub_index 1 → Pr[0]
Sub_index 2 → Pr[1]
....
Sub_index n+1 → Pr[n]

Esempi di accesso tramite SDO alla memoria del dispositivo:

Scrittura Pr80 sul Drive :
E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2000-0x51 (80+1)
Se il numero di byte che viene scritto è superiore a due l'operazione modificherà anche il parametro Pr81.

Lettura Pr60 dal Drive:
E' necessario leggere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2000-0x3d (60+1) il valore ritornato ha lunghezza 4 byte i più significativi dei quali contengono Pr61 se essi non interessano devono semplicemente essere scartati.

Set del bit 4 di Pr40 :
E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2001-0x29 (40+1) con il valore (0x0010) che rappresenta in binario i bit interessati dall'operazione, nel nostro caso il bit 4.

Reset dei bit 4 e 5 di Pr40 :
E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2002-0x29 (40+1) con il valore (0x0030) che rappresenta in binario i bit interessati dall'operazione, nel nostro caso il bit 4 e il bit 5.

Scrittura dei byte 0 e byte 1 dell'area pico-plc :
E' necessario scrivere tramite SDO l'oggetto con indice-sub_indice 0x2003-0x01 (0+1) con il valore corrispondente al codice operativo dell'istruzione da inserire. Ad esempio l'istruzione LD 90.0 richiede la scrittura del valore 0x00 nel byte 0 e di 0x5a nel byte 1.

Oltre agli oggetti descritti in precedenza vengono implementati altri oggetti secondo il Predefined Connection Set di CANopen sebbene essi non trovino riscontro nell'Object Dictionary. Tali oggetti possono risultare utili per l'accesso ai parametri dell'azionamento.

PDO (tx/rx) object

PDO2 (tx/rx) object :
Viene implementato mediante lo scambio degli 8+8 byte in lettura / scrittura del PDO2 un protocollo di accesso ai parametri , istruzioni pico-plc e tabella Cam del Drive, il quale alla ricezione del messaggio PDO2 rx da parte del master interpreta il contenuto dei primi 7 byte secondo la formattazione seguente:

Messaggio di scrittura o richiesta parametri aciclica da master a Drive (PDO 2)

<table>
<tr><th colspan="16">Acyclic data write or request</th></tr>
<tr><td colspan="3">Data length</td><td colspan="13">7 byte</td></tr>
<tr><td colspan="3">Field Name</td><td colspan="5">Cmd & Len</td><td colspan="4">Data Address</td><td colspan="4">Data</td></tr>
<tr><td colspan="3">Contents</td><td colspan="5">5 bit command and 3 bit length</td><td colspan="4">16 bit data address</td><td colspan="4">32 bit data</td></tr>
<tr><td colspan="16">Identifier</td></tr>
<tr><td>ID2</td><td>ID1</td><td>ID0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>ID10</td><td>ID9</td><td>ID8</td><td>ID7</td><td>ID6</td><td>ID5</td><td>ID4</td><td>ID3</td></tr>
<tr><td>A2</td><td>A1</td><td>A0</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>A6</td><td>A5</td><td>A4</td><td>A3</td></tr>
</table>

A0:A6 Indirizzo azionamento (Pr49), valori validi 1..127.
Data In caso di scrittura, il campo data contiene il valore del parametro.
In caso di modifica di bit, il campo data contiene la maschera dei bit da modificare.
In caso di lettura, il campo data è ininfluente.

	In caso di scrittura pico-plc, contiene il codice operativo dell'istruzione (confronta il paragrafo *Interfaccia seriale*).
Data Address	Questo campo è l'indirizzo del parametro interessato dall'operazione (numero parametro * 2). Le istruzioni PLC hanno indirizzo a partire da 8192 fino a 8703.

La tabella di camma ha indirizzi da 4096 a 4608.

Cmd & Len	**Sub-field**	**Valore**	**Significato**
	Cmd [0..4]	0	Richiesta lettura
		1	Scrittura
		2	SET bit Pr = Pr .OR. Data
		3	RESET bit Pr = Pr .AND. (.NOT.Data)
		4	TOGGLE bit Pr = Pr .XOR. Data
		5 – 31	Not use
	Len [5..7]	0- 4	Numero di Byte significativi nel campo DATA

Messaggio di risposta aciclico da Drive a master ad una richiesta parametri (PDO 2)

Data reply															
Data length	8 bytes														
Field Name	Addr & Spare			Data address				Data							
Contents	Pr27			16 address				32 bit reply data							
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	1	0	1	A6	A5	A4	A3

A0:A6 Indirizzo Drive (Pr49), valori validi 1..127.

PDO3 (tx) object :

Viene utilizzato per generare un messaggio contenente i dati necessari per la implementazione di una funzione riservata.

PDO4 (tx/rx) object :

In questo caso viene implementata una funzione di scambio parametri con l'azionamento che interessa le funzionalità logiche gestite tramite pico-plc, infatti ad ogni trasmissione del master del PDO4 rx al nodo del Drive i byte contenuti nel messaggio vengono così interpretati:

Messaggio di scrittura dei parametri Pr80…83 da master a Drive (PDO 4 rx)

Data receive															
Data length	8 bytes														
Field Name	Pr80			Pr81				Pr82				Pr83			
Contents	16 bit value			16 bit value				16 bit value				16 bit value			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	1	0	A6	A5	A4	A3

A0:A6 Indirizzo del Drive slave (Pr49), valori validi 1...127.

La scrittura dei byte del messaggio nel corrispondente parametro avviene solo se la funzione descritta è abilitata ponendo ad 1 il bit b99.5 e viene effettuata immediatamente prima del prossimo ciclo di scansione del pico-plc (ogni 6.144 msec) dalla ricezione del messaggio PDO4 rx.

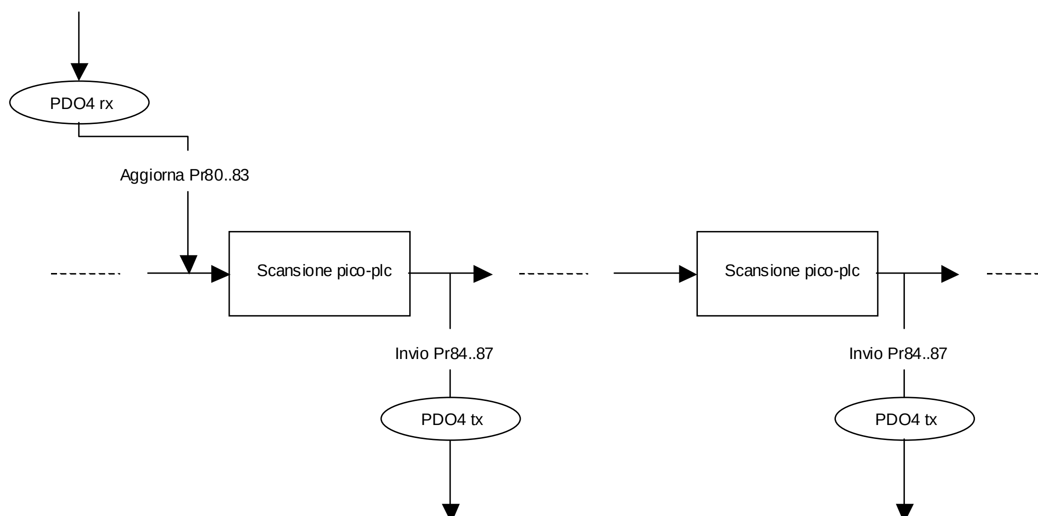
In maniera duale a quanto detto viene effettuato, tramite il PDO4 tx, l'invio dei parametri Pr84...87 dal Drive slave al master secondo la formattazione seguente:

Messaggio di lettura dei parametri Pr84...87 da master a Drive (PDO 4 rx)

Data send															
Data length	8 bytes														
Field Name	Pr84			Pr85				Pr86				Pr87			
Contents	16 bit value			16 bit value				16 bit value				16 bit value			
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	1	0	0	1	A6	A5	A4	A3

L'invio dei byte del messaggio contenente i parametri Pr84...87 al master avviene solo se la funzione descritta è abilitata ponendo ad 1 il bit b99.5 e viene effettuata ogni Pr161 cicli di scansione del pico-plc (ogni 6.144 msec) se Pr161 viene posto a zero non viene effettuata anche se b99.5=1. L'invio dei dati avviene una volta eseguita la scansione del programma pico-plc.

La struttura di scambio implementata mediante il PDO4 consente l'accesso ai parametri Pr80...87 che non hanno una funzionalità predefinita nel convertitore, ma possono essere elaborati ed interpretati con diverse funzionalità e significati secondo la logica implementata nel programma pico-plc.



PDO1 (tx/rx) object :

Realtime Mode (Pr31 = 15):

E' implementata in maniera analoga a quanto realizzato per il protocollo SBCCAN una modalità realtime (modo operativo 15) che per le reti CANopen utilizza il PDO1 (rx/tx) per lo scambio di dati ciclici e il messaggio di SYNC per la sincronizzazione dei loop di posizione. Rispetto all'esecuzione SBCCAN variano i COB-ID dei messaggi per consentire la compatibilità con reti CANopen.

Messaggio ciclico da Master a Drive (PDO1 rx)

Cyclic data															
Data length			8/6/4 bytes												
Field Name			Data												
Contents			position ref. 32 bits							speed ref. 16 bits			Pr102		
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	1	0	0	A6	A5	A4	A3

A0:A6 Indirizzo Drive slave (Pr49), valori validi 1...127.
Pr102 è utilizzato come comando e deve essere gestito dal pico-PLC.

In base alla lunghezza del messaggio i dati ricevuti vengono interpretati nel seguente modo:

Data length			
8	Position reference (4 byte)	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)
6	Position reference (4 byte)	Pr102 (2 byte)	
4	Speed reference (2 byte)	Pr102 (2 byte)	

Messaggio di sincronismo da Master a Drive

Synchronism message															
Data length			0 bytes												
Field Name															
Contents															
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	1	0	0	0	0

Alla ricezione del messaggio di Sync ogni drive rende attivi i riferimenti di velocità e di posizione e memorizza la posizione attuale del motore; se b150.2=1 il drive risponde con un messaggio "*cyclic reply*".

Messaggio "Cyclic reply" dal drive al Master (PDO1 tx)

Cyclic reply															
Data length			8 bytes												
Field Name			Addr					Data			Status			spare	
Data			Pr49 (1 byte)					motor position 32 bits			Pr103(16bit)			reserved	
Identifier															
ID2	ID1	ID0	-	-	-	-	-	ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3
A2	A1	A0	X	X	X	X	X	0	0	1	1	A6	A5	A4	A3

Nota: le altre caratteristiche di SBC CAN non sono disponibili in questa release

L'uso di CANopen comporta la riduzione del numero di parametri liberi utilizzabili dall'utente ed è quindi necessario tenere presente la seguente tabella:

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr152	CANopen user emgy message	W	$\pm 2^{31}$	0	1
Pr153	CANopen user emgy message	W	$\pm 2^{31}$	0	1
Pr161	CANopen user emgy message	W	$\pm 2^{31}$	0	1

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b39.13	**CANopen: send user fault.** Quando il bit è uguale a 1, viene inviato la segnalazione di "errore utente".		0
b39.14	**CANopen Node Guard watchdog.**		
b70.12	**(1) enable Pr152 on emgy message.** Bit di comando in CANopen, il quale genera un messaggio utente contenente il valore di Pr153:152. Il bit torna a zero quando il messaggio è stato spedito.		
b99.5	**Abilitazione scambio blocchi CANopen.**		

12.3. CANopen DSP402 (versione D)

L'indirizzo del nodo CAN deve essere impostato sul Pr49 con valori da 1 a 127
La velocità di trasmissione è data dalla combinazione dei parametri Pr31, Pr48 e b150.4 come illustrato nella seguente tabella:

Pr48	Pr31≠15	Pr31=15	b150.4
0	125 kbps	1 Mbps	0
0	125 kbps	500 kbps	1
1	1 Mbps		
2	500 kbps		
3	250 kbps		
4	125 kbps		
5	50 kbps		
6	20 kbps		
7	10 kbps		

Tutti i cambiamenti di velocità, indirizzo e modo di funzionamento vengono attivati con il comando b42.3 o alla successiva riaccensione.
Nell'implementazione CANopen è disponibile un canale SDO (cob-id standard) con un valore di timeout modificabile, mappato nell'indice 0x2020, a valore assoluto a 16 bit e con valore di default uguale a 5000 (1 unità 1,024 msec). Sono disponibili entrambi i protocolli di protezione, Node guarding e Heartbeat (i due non possono essere presenti contemporaneamente). Il protocollo Heartbeat si attiva quando il tempo di Heartbeat di un produttore è impostato su un valore diverso da 0. Sono disponibili tre canali PDO: PDO 1, PDO 2 e PDO 4 con connessione standard predefinita. PDO 1 e 2 sono sottoposti a una routine ciclica eseguita ogni 2.048 msec e possono essere rimappati (elementi di 2 o 4 byte). La risoluzione temporale relativa prevede un event time ed un inhibit time, attivi quando possono gestire richieste sincrone con routine di manutenzione ogni 2.048 msec, oppure gestibili in modalità event driven.
PDO 4 è il canale PDO utilizzato per operazioni rigorosamente in tempo reale come il controllo della traiettoria di un motore o del loop di posizione (il PDO è di tipo sincrono 1). Non è previsto alcuna risoluzione temporale relativa ed è possibile la mappatura di un set limitato di parametri, in particolare:

PDO 4 rx : [0x6040] controlword
[0x60c1][1] riferimento posizione in count
[0x60c1][2] riferimento velocità in count/sec
[0x60c1][3] riferimento velocità in giri/1'

PDO 4 tx : [0x6041] statusword
[0x6063] retroazione posizione in count
[0x6064] retroazione position in count (normalmente in unità utente, in questo caso anche in count)
[0x2060] Word composta con ingresso digitale e ingresso analogico aux.
b0: In0
b1: In1
b2: In2
b3: In3
b4..b15 Ingresso analogico aux.

È implementato un protocollo *life guarding* che prevede l'attivazione mediante scrittura di un fattore di durata e di un tempo di protezione. Oltre al mancato rilevamento di un evento di protezione, il protocollo *life guarding* può essere attivato da una condizione di sincronizzazione mancante (se b271.8=1) o da una condizione di bus-off. In ogni caso in cui la macchina sia in stato ds301, è possibile modificare la comunicazione in base al valore impostato nell'oggetto 0x1029 'error behaviour' (0 inserimento pre-operativo, 1 nessun cambiamento, 2 stop).

N.B. I comandi NMT sono gestiti ogni 1.024 msec, pertanto i comandi successivi devono essere inviati al drive dopo almeno 1.204 msec, inclusi i comandi broadcast NMT.

12.3.1. Elenco degli oggetti di ds301

[0x1000] : device type
[0x1001] : error register
[0x1005] : sync cob-id
[0x1006] : communication cycle period
[0x100c] : guard time
[0x100d] : life time factor
[0x1014] : Cob-Id Emergency object
[0x1017] : Producer heartbeat time
[0x1018] : Identity object
[0x1029] : Error behaviour
[0x1200] : SDO server parameters
//pdo
[0x1400] : PDO 1 rx communication parameters
[0x1401] : PDO 2 rx communication parameters
[0x1403] : PDO 4 rx communication parameters
[0x1600] : PDO 1 rx mapping parameters
[0x1601] : PDO 2 rx mapping parameters
[0x1603] : PDO 4 rx mapping parameters
[0x1800] : PDO 1 tx communication parameters
[0x1801] : PDO 2 tx communication parameters
[0x1803] : PDO 4 tx communication parameters
[0x1a00] : PDO 1 tx mapping parameters
[0x1a01] : PDO 2 tx mapping parameters
[0x1a03] : PDO 4 tx mapping parameters
//produttore
[0x2000] : serie parametri 0..254 accesso lettura scrittura
[0x2001] : serie parametri 254..NR_PAR accesso lettura scrittura
[0x2002] : serie parametri 0..254 accesso set bit
[0x2003] : serie parametri 254..NR_PAR accesso set bit
[0x2004] : serie parametri 0..254 accesso reset bit
[0x2005] : serie parametri 254..NR_PAR accesso reset bit
[0x2006] : area pico-plc prime 254 istruzioni
[0x2007] : area pico-plc ultime 2 istruzioni
[0x2008] : tabella TAB0 primi 254 punti accesso lettura scrittura
[0x2009] : tabella TAB0 primi ultimi 3 punti accesso lettura scrittura

[0x200a] : tabella TAB1 primi 254 punti accesso lettura scrittura
[0x200b] : tabella TAB1 primi ultimi 3 punti accesso lettura scrittura
[0x200c] : tabella TAB2 primi 254 punti accesso lettura scrittura
[0x200d] : tabella TAB2 primi ultimi 3 punti accesso lettura scrittura
[0x200e] : tabella TAB3 primi 254 punti accesso lettura scrittura
[0x200f] : tabella TAB3 primi ultimi 3 punti accesso lettura scrittura

[0x2020] : timeout SDO
[0x2060] : ingresso analogico e digitale

12.3.2. Elenco degli oggetti di dsp402

[0x6007] 'Codice opzionale annullamento connessione': con i seguenti valori disponibili
0: Nessun intervento
1: Allarme (allarme MISSING_SYNC_TRIP (Er16) in assenza di sincronizzazione quando b271.8=1 l'intervallo del segnale di sincronizzazione supera il 120% della durata del ciclo di sincronizzazione nominale dell'indice 0x1006 periodo ciclo di comunicazione. la regolarità del segnale di sincronizzazione viene controllata con una risoluzione di 2.048 msec.

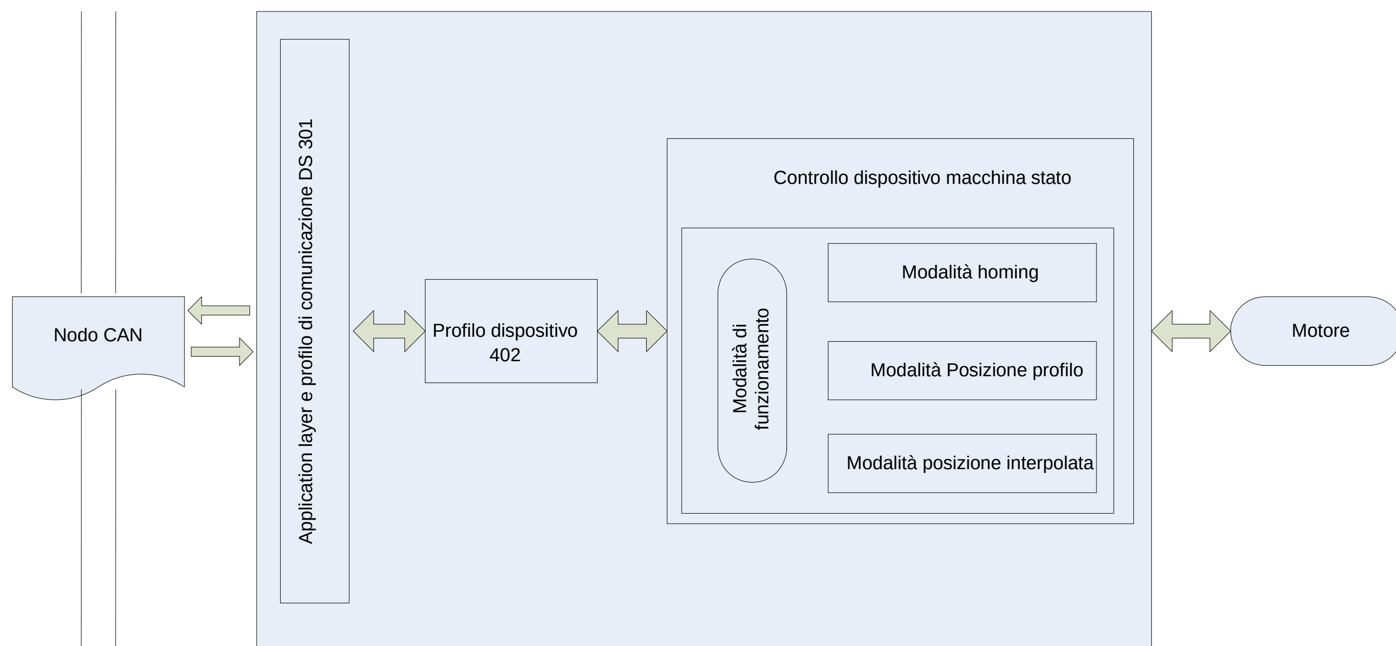
(Se il nodo non riceve il messaggio di avviso entro la sua durata, sarà generato un ABORT_CONN_TRIP (Er13)).

2: disabilita tensione
3: arresto rapido

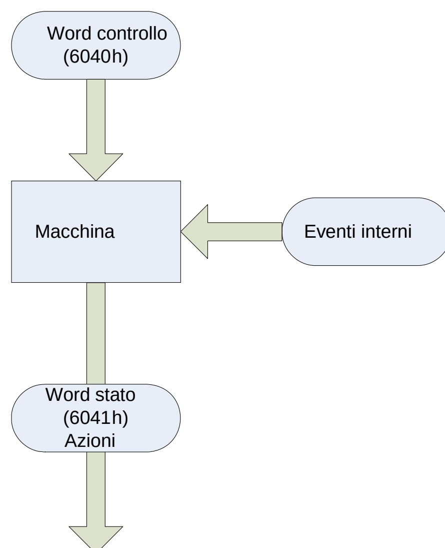
[0x6040] 'Controlword':
[0x6041] 'Statusword':
[0x605a] 'Quick stop option code': valori validi 0,1,2,5,6
[0x605b] 'Shutdown option code': valori validi 0,1
[0x605c] 'Disable operation option code': valori validi 0,1
[0x605e] 'Fault reaction option code': valori validi 0,1,2.
[0x6060] 'Modes of operation': valori validi 1 (om201), 6 (om200), 7 (om202), -1(om11),-2 (om13), -3 (om14)
[0x6061] 'Modes of operation display ': vedi precedente.
[0x6063] 'valore effettivo posizione (count)': In caso di lettura tramite SDO o di mappatura su PDO 1 o 2, il valore della retroazione di posizione in count è trasmesso dal par. [132:133]; in caso di mappatura su PDO 4, il valore della retroazione di posizione è trasmesso al segnale di sincronizzazione.
[0x6063] 'valore effettivo posizione (unità)': In caso di lettura tramite SDO o di mappatura su PDO 1 o 2, il valore della retroazione di posizione in count è trasmesso dal par. [132:133] trasformato in unità utente per mezzo del fattore di posizione, in caso di mappatura su PDO 4, il valore della retroazione di posizione è trasmesso al segnale di sincronizzazione in count (l'algoritmo della modalità interpolata non supporta il gruppo fattoriale).
[0x6065] 'Finestra following error': convertito in count per mezzo del fattore di posizione impostato in SERVO1 (par. [140:141]), il parametro è utilizzato per testare il following error. I parametri di SERVO1 possono essere modificati tramite firmware solo in modalità remoto.

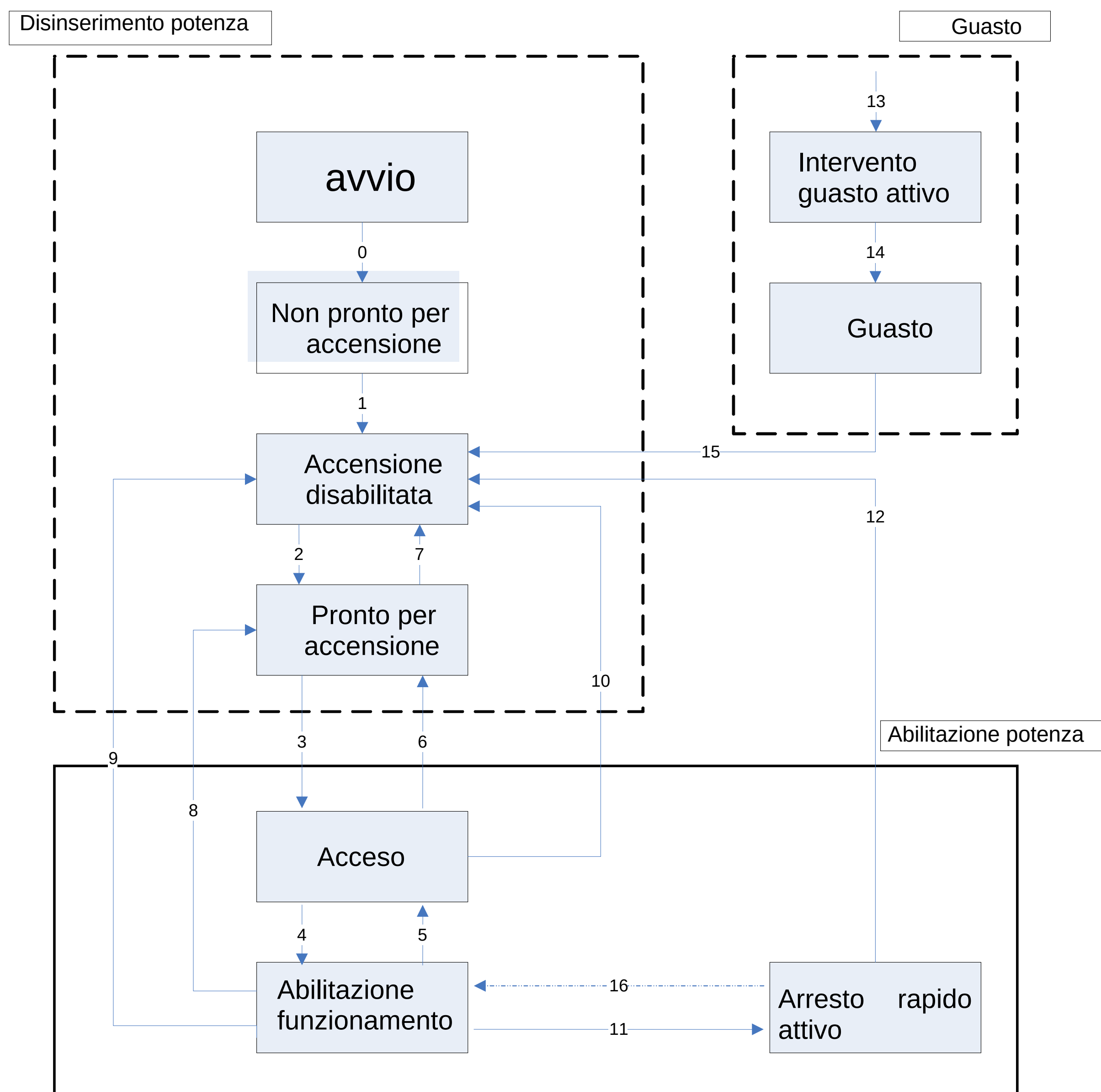
[0x6066] 'Timeout following error': risoluzione di 1.024 msec per unità
[0x6067] 'Finestra posizione': in unità utente convertite per mezzo del fattore di posizione e comparate alla posizione del motore per verificare il raggiungimento del target in modalità posizione profilo e posizione interpolata.
[0x6068] 'Tempo finestra posizione': risoluzione di 1,024 msec per unità
[0x607a] 'Target position': in unità utente convertite per mezzo del fattore di posizione e utilizzate in modalità posizione profilo (in questa modalità, alcuni elementi di CAM tab 0 sono utilizzati come memoria di supporto e pertanto subiscono modifiche).
[0x607c] 'Home offset ': in unità posizione convertite per mezzo del fattore di posizione
[0x6081] 'profile velocity': velocità profilo in modalità posizione profilo (in count/sec o giri/1' in base all'unità selezionata (standard o meno) con b272.8)
[0x6083] 'accelerazione profilo': accelerazione profilo in modalità posizione profilo (in count/sec^2 o ms/kRPM in base all'unità selezionata (standard o meno) con b272.8)
[0x6084] 'decelerazione profilo': decelerazione profilo in modalità posizione profilo (in count/sec^2 o ms/kRPM in base all'unità selezionata (standard o meno) con b272.8)
[0x6085] 'decelerazione arresto rapido': decelerazione in intervento arresto rapido
[0x6086] 'Tipo profilo movimento': valori validi 0.
[0x6093][1] 'Fattore di posizione': Fattore di posizione del numeratore
[0x6093][2] 'Fattore di posizione': Fattore di posizione del denominatore
[0x6094][1] 'Fattore encoder velocità': Fattore di velocità del numeratore
[0x6094][2] 'Fattore encoder velocità': Fattore di velocità del denominatore
[0x6097][1] 'Fattore di accelerazione': Fattore di accelerazione del numeratore
[0x6097][2] 'Fattore di accelerazione': Fattore di accelerazione del denominatore
[0x6098] 'Metodo di homing': disponibili tutti i valori standard.
[0x6099][1] 'Velocità di homing': velocità del sensore di ricerca (in count/sec o giri/1' in base all'unità selezionata (standard o meno) con b272.8)
[0x6099][2] 'Velocità di homing': velocità dell'indice di ricerca (in count/sec o giri/1' in base all'unità selezionata (standard o meno) con b272.8)
[0x609a] 'Homing acceleration ': velocità dell'indice di ricerca (in count/sec o giri/1' in base all'unità selezionata (standard o meno) con b272.8)
[0x60c0] 'Selezione submodalità interpolazione': valori validi 0(interpolazione lineare),-1(interpolazione cubica con posizione e velocità) , -2 (interpolazione cubica con posizione)
[0x60c1][1] 'Interpolation data record': INTERO32 riferimento di posizione interpolatore
[0x60c1][2] 'Interpolation data record': INTERO32 riferimento velocità interpolatore in count/sec
[0x60c1][3] 'Interpolation data record': INTERO32 riferimento velocità interpolatore in giri/1'
[0x6502] 'Modalità drive supportate': vedi (0x6060)
[0x6504] 'Produttore drive': "Parker Hannifin div. SBC Italy"
[0x6505] 'indirizzo http catalogo drive': "*** http://www.sbcelettronica.com *** http://www.parker-eme.com ***"

Le seguenti modalità di funzionamento del dsp 402 sono implementate oltre alla macchina di controllo dispositivo:
Modalità Homing
Modalità profile position
Modalità interpolated position



Riportiamo il diagramma di controllo dispositivo con controlword e statusword





Se l'intervento di corrente I^2t è attivo, il bit 11 della word di stato aumenta.

12.3.2.1. Oggetto 6040h: Controlword

La *controlword* è composta da bit dedicati al:

- controllo dello stato,
- controllo delle modalità di funzionamento,
- opzioni specifiche del produttore.

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	6040h
Nome	*controlword*
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	VALORE ASSOLUTO16
Categoria	Obbligatorio

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	VALORE ASSOLUTO16
Valore di default.	Nessuno

DESCRIZIONE DATI I bit della *controlword* sono i seguenti:

15 11	10 9	8	7	6 4	3	2	1	0
Del produttore	**Riservato**	**Fermo**	**Reset guasto**	**Modalità di funzion.**	**Abilitazione funzion.**	**Arresto rapido**	**Abilit. tensione**	**Accensione**
O	O	O	M	O	M	M	M	M

MSB LSB

0 -Opzionale
M –Mandatory (obbligatorio)

BIT 0 – 3 E 7:
I comandi di controllo dispositivo sono attivati dai seguenti bit pattern nella *controlword*:

Comando	**Bit della *controlword***					**Transizioni**
	Reset guasto	**Abilitazione funzionamento**	**Arresto rapido**	**Abilitazione tensione**	**Accensione**	
Spegnimento	0	X	1	1	0	2,6,8
Accensione	0	0	1	1	1	3*
Accensione	0	1	1	1	1	3**
Disabilita-zione tensione	0	X	X	0	X	7,9,10,12
Arresto rapido	0	X	0	1	X	7,10,11
Disabilita-zione funziona-mento	0	0	1	1	1	5
Abilitazione funziona-mento	0	1	1	1	1	4,16
Reset guasto		X	X	X	X	15

Tabella 4: Comandi di controllo dispositivo **(i bit contrassegnati da X sono irrilevanti, * ... In stato ACCESO il drive esegue la funzionalità di questo stato, ** ... Non sono previste funzionalità in stato ACCESO. Il drive non fa nulla in questo stato)**

BIT 4, 5, 6 E 8:

Questi bit sono specifici di una modalità di funzionamento. Per la relativa descrizione si rimanda al capitolo sulla specifica modalità. Nella seguente tabella è riportata una panoramica:

Bit	**Modalità di funzionamento**		
	Modalità velocità	**Modalità velocità profilo**	**Modalità coppia profilo**
4	abilitazione rfg	riservato	riservato
5	sblocco rfg	riservato	riservato
6	rif uso rfg	riservato	riservato
8	Fermo	Fermo	Fermo

Tabella 5: Bit specifici di una modalità nella *controlword*

BIT 9, 10:
Questi bit sono riservati per altri usi. Si disattivano se impostati a zero. Se non hanno una funzione speciale vanno impostati a zero.

BIT 11, 12, 13, 14 E 15:
Sono bit specifici del produttore.

12.3.2.2. Oggetto 6041h: Statusword

La *statusword* indica lo stato attuale del drive. Non ci sono bit bloccati. La *statusword* è composta da bit dedicati allo:
- stato attuale del drive,
- stato di funzionamento della modalità e
- opzioni specifiche del produttore.

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	6041h
Nome	Statusword
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	VALORE ASSOLUTO16
Categoria	Obbligatorio

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	ro
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	VALORE ASSOLUTO16
Valore di default.	Nessuno

Bit	Descrizione	M /O
0	Pronto per l'accensione	M
1	Acceso	M
2	Funzionamento abilitato	M
3	Guasto	M
4	Tensione abilitata	M
5	Arresto rapido	M
6	Accensione disabilitata	M
7	Segnalazione	O
8	Del produttore	O
9	Remoto	M
10	Target reached	M
11	Limite interno attivo	M
12 - 13	Della modalità di funzionamento	O
14 - 15	Del produttore	O

BIT 0 – 3, 5 E 6:
I seguenti bit indicano lo stato del dispositivo:

Valore (binario)	Stato
xxxx xxxx x0xx 0000	Non pronto per l'accensione
xxxx xxxx x0xx 0000	Accensione disabilitata
xxxx xxxx x01x 0001	Pronto per l'accensione
xxxx xxxx x01x 0011	Acceso
xxxx xxxx x01x 0111	Funzionamento abilitato
xxxx xxxx x00x 0111	Arresto rapido attivo
xxxx xxxx x0xx 1111	Intervento guasto attivo
xxxx xxxx x0xx 1000	Guasto

Tabella 7: Bit di stato dispositivo (x ... irrilevante per questo stato)

BIT 4: TENSIONE ABILITATA
Quando il bit è impostato a 1, al drive è applicata alta tensione.

BIT 5: ARRESTO RAPIDO

Dopo il reset, questo bit indica che il drive sta intervenendo per una richiesta di arresto rapido. I bit 0, 1 e 2 della *statusword* devono essere impostati a 1 per indicare che il drive è in grado di rigenerare. L'impostazione degli altri bit indica lo stato del drive (p.es. il drive sta eseguendo un arresto rapido in seguito a un intervento per un guasto non fatale. Sono impostati sia il bit del guasto che i bit 0, 1 e 2).

BIT 7: SEGNALAZIONE

Il bit 7 impostato indica la presenza di una segnalazione drive. La causa significa assenza di errore ma uno stato che deve essere segnalato, p.es. limite di temperatura, lavoro respinto. Lo stato del drive non cambia. Per conoscere la causa della segnalazione, leggere il parametro con il codice errore. Il bit è impostato e reimpostato dal dispositivo.

BIT 8:
Questo bit può essere utilizzato da un produttore di drive per implementare qualsiasi funzionalità specifica.

BIT 9: REMOTO
Se è impostato il bit 9, i parametri possono essere modificati tramite la rete CAN e il drive esegue il contenuto di un messaggio di comando. In caso di reset del bit remoto, il drive entra in modalità locale e non eseguirà il messaggio di comando. Il drive può trasmettere messaggi contenenti valori effettivi validi come un valore effettivo di posizione, in base alla configurazione effettiva del drive. Il drive accetterà accessi tramite SDO in modalità locale.

BIT 10: TARGET REACHED
Se il bit 10 è impostato dal drive, significa che è stato raggiunto un setpoint. Il setpoint dipende dalla modalità di funzionamento. Per la relativa descrizione si rimanda al capitolo sulla specifica modalità. La modifica di un valore target mediante software altera il bit.
Se il quick stop option code è 5, 6, 7 od 8, questo bit deve essere impostato quando il funzionamento in modalità arresto rapido si conclude ed il drive è fermo.
Se c'è stato un fermo e il drive si è fermato, anche questo bit è impostato.

BIT 11: LIMITE INTERNO ATTIVO
Quando questo bit è impostato dal drive significa che c'è un limite interno attivo (p.es. limite escursione posizione).

BIT 12 E 13:
Questi bit sono specifici di una modalità di funzionamento. Per la relativa descrizione si rimanda al capitolo sulla specifica modalità. Nella seguente tabella è riportata una panoramica:

Bit	Modalità di funzionamento					
	vl	pp	pv	tq	hm	ip
12	riservato	Conferma setpoint	Velocità	riservato	Homing raggiunto	modalità ip attiva
13	riservato	Following error	Max errore arretramento	riservato	Errore homing	riservato

Tabella 8: Bit specifici di una modalità nella *statusword*

BIT 14 E 15:
Questi bit possono essere utilizzati da un produttore di drive per implementare qualsiasi funzionalità specifica.

12.3.2.3. Oggetto 605Bh: Shutdown option code

Il parametro *shutdown option code* determina l'azione da intraprendere in caso di transizione OPERATION ENABLE - READY TO SWITCH ON.

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	605Bh
Nome	Shutdown option code
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	INTERO 16
Categoria	Opzionale

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Nessuno
Range valori	INTERO 16
Valore di default.	0

DESCRIZIONE DATI

Valore	**Descrizione**
-32768 ... –1	del produttore
0	Disabilitazione funzione drive
1	Rallentamento con rampa; disabilitazione funzione drive
2 ... 32767	riservato

12.3.2.4. Oggetto 605C$_h$: Disable operation option code

Il parametro *disable operatio*n *option code* determina l'azione da intraprendere in caso di transizione OPERATION ENABLE - READY TO SWITCH ON.

INDICE	605Ch
Nome	Disable operation option code
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	INTERO 16
Categoria	Opzionale

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Nessuno
Range valori	INTERO 16
Valore di default.	1

DESCRIZIONE DATI

Valore	**Descrizione**
-32768 ... -1	del produttore
0	Disabilitazione funzione drive
1	Rallentamento con rampa seguito da disabilitazione funzione drive
2 ... 32767	riservato

12.3.2.5. Oggetto 605Ah: Quick stop option code

Il parametro *quick stop option code* determina l'azione da intraprendere in caso di esecuzione della Funzione arresto rapido.
DESCRIZIONE OGGETTO DESCRIZIONE VOCE

INDICE	605Ah
Nome	Quick stop option code
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	INTERO 16
Categoria	Opzionale

Accesso	rw
Mappatura PDO	Nessuno
Range valori	INTERO 16
Valore di default.	2

DESCRIZIONE DATI

Valore	**Descrizione**
0	disabilitazione funzione drive
1	rallentamento con rampa di rallentamento
2	rallentamento con rampa di arresto rapido
5	rallentamento con rampa di rallentamento e stazionamento in ARRESTO RAPIDO
6	rallentamento con rampa di arresto rapido e stazionamento in ARRESTO RAPIDO

12.3.2.6. Oggetto 605Eh: Fault reaction option code

Il parametro *Fault reaction option code* determina l'azione da intraprendere in caso di guasto.
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	605Eh
Nome	Fault reaction option code
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	INTERO 16
Categoria	Opzionale

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Nessuno
Range valori	INTERO 16
Valore di default.	2

DESCRIZIONE DATI

Valore	**Descrizione**
-32768 ... -1	del produttore
0	disabilitazione drive, il motor può ruotare liberamente
1	rallentamento con rampa di rallentamento
2	rallentamento con rampa di arresto rapido

12.3.2.7. Oggetto 6060h: Modes of operation

Il parametro *modes of operation* commuta la modalità di funzionamento effettiva selezionata.
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	6060h
Nome	Modes of operation
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	INTERO8
Categoria	Obbligatorio

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	INTERO8
Valore di default.	Nessuno

DESCRIZIONE DATI

Valore	**Descrizione**
1	Modalità posizione profilo
6	Modalità Homing
7	Modalità posizione interpolata

N.B. La lettura delle *modes of operation* indica solo il valore delle *modes of operation*. La modalità effettiva del drive è indicata nell'oggetto *modes of operation display* . Può essere modificata con la scrittura di *modes of operation.*

12.3.2.8. Oggetto 6061h: modes of operation display

Le *modes of operation display* indicano la modalità di funzionamento corrente. Il significato del valore reso corrisponde a quello del codice opzionale *modes of operation* (indice 6060_h).

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	6061h
Nome	Modes of operation display
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	INTERO8
Categoria	Obbligatorio

DESCRIZIONE VOCI

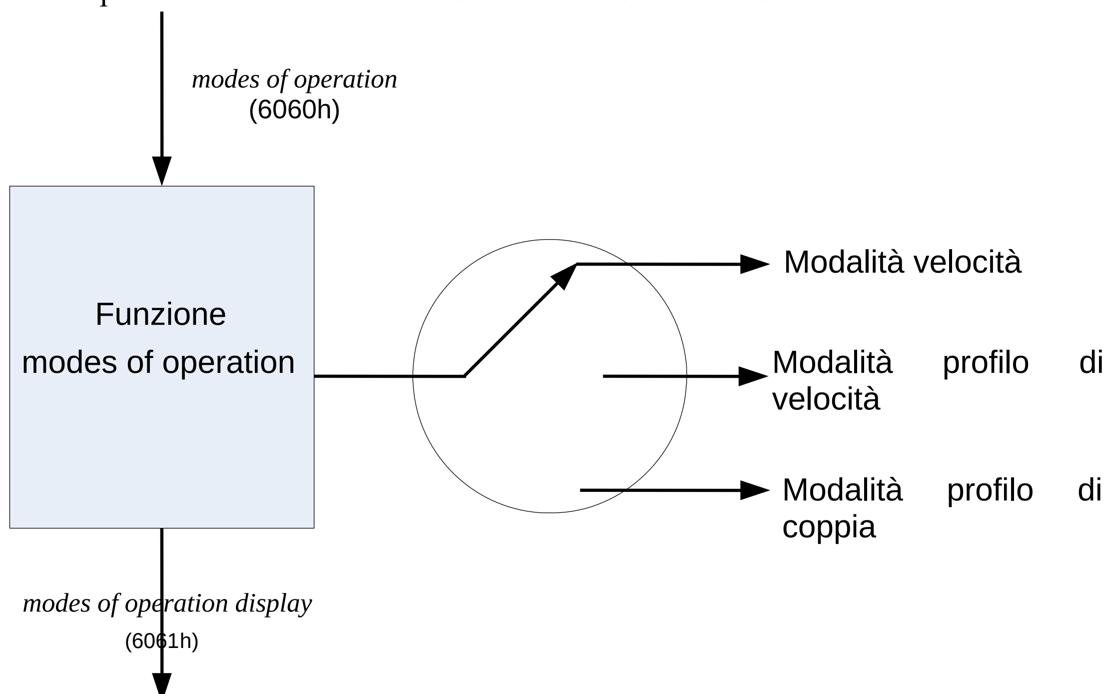
Accesso	ro
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	INTERO8
Valore di default.	Nessuno

DESCRIZIONE DATI Come per l'oggetto 6060_h *modalità di funzionamento*.
N.B. La modalità effettiva è indicata nelle *modes of operation display* (indice 6061_h), non nelle *modes of operation* (indice 6060_h).

12.3.3. Descrizione funzionale

12.3.3.1. Funzione modes of operation

Il comportamento del dispositivo dipende dalle *modes of operation* attivate.
È possibile implementare diverse modalità per i li dispositivo. Poiché non è possibile attivare le modalità in parallelo, l'utente potrà attivare la funzione richiesta selezionando una modalità di funzionamento. Un esempio di funzioni esclusive consiste nel controllo di posizione e di coppia, che possono controllare solo una variabile alla volta. Le variabili possono eseguire al massimo una funzione limitata. Questi ibridi sono considerati le caratteristiche peculiari di una modalità di funzionamento. Ad esempio, possono essere attivati contemporaneamente il funzionamento in modalità controllo posizione e il supporto profilo encoder. Di conseguenza, il supporto del profilo encoder non è considerato una modalità di funzionamento.



12.3.4. Modalità homing (modo operativo 200)

In modalità homing (Pr31=200) sono disponibili tutti i metodi standard. L’indice è riferito alla traccia Z dell’ingresso dell’encoder C di retroazione, ma può anche essere riferito alla posizione dello zero assoluto (nella rotazione dell’albero) della retroazione di posizione (resolver , SinCos assoluto, ecc.) impostando il metodo di homing sullo stesso valore assoluto della traccia Z di indicizzazione, eccetto i valori negativi. In la caso la preimpostazione dei counter di posizione sull’indice è completata senza movimentazione assi.
Per le procedure di homing si utilizzano 3 bit:

b91.2: home switch
b91.3: Fine corsa sinistro
b91.4: Fine corsa destro

Il livello attivo dei 3 bit può essere invertito per mezzo di una maschera a bit mappata all’indirizzo 0x2021 come U16 dove i bit 2,3,4 sono elaborati con modalità XOR con lo stato logico di b91.2, b91.3 e b91.4 (ad esempio usando il pico-PLC).

12.3.4.1. Informazioni generali

Il presente capitolo descrive il metodo con cui un azionamento cerca la home position (altresì definita, il dato, punto di riferimento o punto zero). Ci sono diversi metodi per conseguire questo obiettivo, con l’uso di fine corsa al termine della corsa o di un home switch (interruttore di punto zero) a metà corsa, quasi tutti i metodi utilizzano anche la catena di impulsi (zero) dell’indice provenienti da un encoder incrementale.

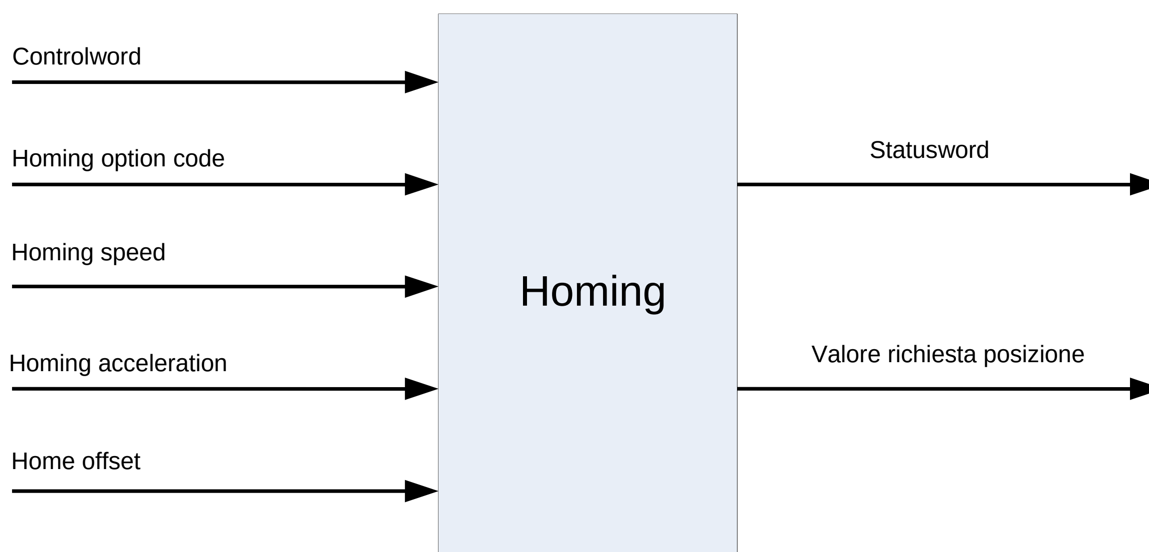


Figura 20: La funzione homing

12.3.4.2. Descrizione input data

L’utente può specificare le velocità, l’accelerazione e il metodo di homing. C’è un altro oggetto *home offset* con cui l’utente può spostare lo zero nel proprio sistema di coordinate dalla posizione di riferimento (home).

Vi sono due *homing speeds*; in un ciclo tipico la velocità più elevata viene utilizzata per individuare l'home switch e quella più bassa per trovare l'indice di zero (index pulse). Il produttore ha un certo grado di flessibilità nel determinare l'uso di tali velocità poiché la risposta ai segnali può dipendere dall'hardware utilizzato.

12.3.4.3. Descrizione output data

Non vi sono dati di output ad eccezione dei bit della *statusword* che esprimono lo stato o il risultato del processo di homing e la richiesta ai loop di controllo posizione.

12.3.4.4. Stati interni

In modalità homing il controllo avviene in base ai bit della *controlword* e della *statusword*.

12.3.4.4.1. Controlword in modalità homing

15 9	8	7	6 5	4	3 0
	Fermo		riservato	Avvio homing	
MSB					LSB

Nome	Valore	Descrizione
Avvio homing	0	Modalità homing disattivata
	0 → 1	Avvio modalità homing
	1	Modalità homing attiva
	1 → 0	Interruzione modalità homing
Fermo	0	Esecuzione istruzioni del bit 4
	1	Stop asse con accelerazione homing

Tabella 11: Bit della *controlword* in modalità homing

12.3.4.4.2. Statusword in modalità homing

15 14	13	12	11	10	9 0
	Errore homing	Homing raggiunto		Target reached	
MSB					LSB

Nome	Valore	Descrizione
Target reached	0	Fermo =0 Home position non raggiunta Fermo = 1 Decelerazione dell'asse
	1	Fermo =0 Home position raggiunta Fermo = 1 Asse a velocità 0
Homing raggiunto	0	Modalità homing non ancora completata
	1	Modalità homing eseguita con successo
Errore homing	0	Nessun errore homing
	1	Si è verificato un errore homing; la modalità homing non è stata eseguita con successo; la causa dell'errore si rileva leggendo il codice errore

Tabella 12: Bit della *statusword* in modalità homing

12.3.4.5. Voci dell'elenco oggetti

12.3.4.5.1. Oggetti definiti nel presente capitolo

Indice	Oggetto	Nome	Tipo	Attr.	M /O
607Ch	VAR	*home offset*	INTERO32	rw	O
6098h	VAR	*Homing method*	INTERO8	rw	M
6099h	ARRAY	*Homing speed*	VALORE ASSOLUTO32	rw	M
609Ah	VAR	*Homing acceleration*	VALORE ASSOLUTO32	rw	O

12.3.4.5.2. Oggetti definiti in altri capitoli

Indice	Oggetto	Nome	Tipo	Capitolo
6040h	VAR	*Controlword*	VALORE ASSOLUTO16	dc
6041h	VAR	*Statusword*	VALORE ASSOLUTO16	dc

12.3.4.6. Descrizione oggetti

12.3.4.6.1. Oggetto 607Ch: home offset

L'oggetto *home offset* è la differenza tra la posizione zero per l'applicazione e la home position della macchina (trovata durante il processo di homing), misurato in unità di posizione. Nel corso dell'homing si identifica la home position della macchina e, una volta completato il processo di homing, viene eseguito l'offset della posizione zero dalla home position, aggiungendo alla home position l'*home offset* . Tutti i movimenti successivi assoluti saranno rilevati relativamente alla nuova posizione zero. Il processo è illustrato nel seguente schema.

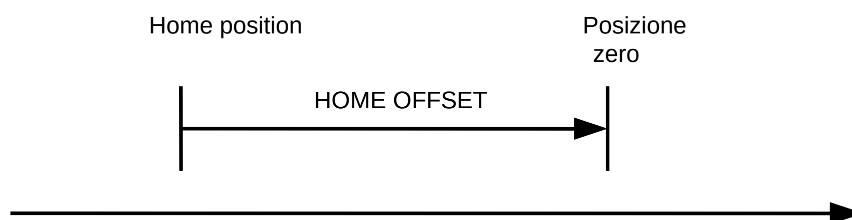


Figura 21: Home offset . Se non è implementato *home offset* , sarà uguale a zero. DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	607Ch
Nome	Home offset
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	INTERO32
Categoria	Opzionale

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	INTERO32
Valore di default.	0

12.3.4.6.2. Oggetto 6098h: Metodo homing

L'oggetto *metodo homing* determina il metodo che sarà utilizzato nel processo di homing. DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	6098h
Nome	Metodo homing
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	INTERO8
Categoria	Condizionale;
	Obbligatorio, con supporto hm

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	INTERO8
Valore di default.	0

DESCRIZIONE DATI

Valore	**Descrizione**
-128 .. -1	del produttore
0	Funzionamento homing non richiesto
1..35	Metodi 1 - 35 (si veda la descrizione funzionale)
36 .. 127	riservato

12.3.4.6.3. Oggetto 6099h: Homing speed

Questa voce dell'elenco oggetti definisce le velocità utilizzate nel processo di homing ed è espresso in unità di velocità. DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	6099h
Nome	Homing speed
Codice oggetto	ARRAY
Tipo dati	VALORE ASSOLUTO32
Categoria	Obbligatorio, con supporto hm

DESCRIZIONE VOCI

Sottoindice	0
Descrizione	numero di voci
Categoria voce	Obbligatorio
Accesso	ro
Mappatura PDO	Nessuno
Range valori	2
Valore di default.	2

Sottoindice	1
Descrizione	Velocità durante la ricerca interruttore
Categoria voce	Obbligatorio
Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	VALORE ASSOLUTO32
Valore di default.	0

Sottoindice	2
Descrizione	Velocità durante la ricerca dello zero
Categoria voce	Obbligatorio
Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	VALORE ASSOLUTO32
Valore di default.	0

12.3.4.6.4. Oggetto 609A$_h$: Homing acceleration

L'oggetto *homing acceleration* stabilisce l'accelerazione da utilizzare per tutte le accelerazioni e decelerazioni in modalità homing standard ed è espresso in unità di accelerazione.

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	609Ah
Nome	Homing acceleration
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	VALORE ASSOLUTO32
Categoria	Opzionale

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	VALORE ASSOLUTO32
Valore di default.	Nessuno

12.3.4.7. Descrizione funzionale

Selezionando un metodo di homing attraverso la scrittura di un valore su *metodo homing* saranno stabiliti chiaramente

- il segnale di homing (fine corsa positivo, fine corsa negativo, home switch)
- la direzione di attuazione ove necessario
- la posizione dell'indice di zero(*) (index pulse(*)).

L'offset della home position e della posizione zero è eseguito da *home offset*, di cui si rimanda alla definizione per le modalità d'uso.
Negli schemi che seguono sono illustrate diverse posizioni di homing. Un numero cerchiato indica il codice per selezionare questa posizione di riferimento (home). È indicata anche la direzione di movimento. Altri metodi di homing possono essere definiti dal produttore utilizzando i valori negativi del *metodo homing*.
Sono disponibili quattro sorgenti di segnale homing, ossia i fine corsa positivo e negativo, l'home switch e l'indice di zero (index pulse) emesso da un encoder.
Nei seguenti schemi relativi alle sequenze di homing, il conteggio dell'encoder aumenta quando la posizione dell'asse si sposta verso destra; in altre parole, la sinistra rappresenta la posizione minima e la destra la posizione massima.
Per il funzionamento dei drive di posizionamento è normalmente necessario conoscere la posizione assoluta. Poiché, per ragioni di costi, spesso i drive non dispongono di un encoder assoluto, è necessario il funzionamento homing. Esistono diversi metodi specifici per le varie applicazioni. Per la selezione si utilizza *metodo homing*.
La sequenza esatta di funzionamento homing è descritta chiaramente dal metodo. In alcune circostanze un dispositivo offre la possibilità di scelta tra diversi metodi tramite *metodo homing*.

(*) nel caso di retroazione da resolver, è necessario impostare l'oggetto 0x6060 con segno negative. In questo modo la funzione homing termina appena fuori dal sensore home, e la posizione attuale del resolver diventa la home positione.

12.3.4.8. Metodi homing

Nelle seguenti sezioni sono riportate descrizioni dettagliate del funzionamento di ciascuna modalità homing.

12.3.4.8.1. Metodo 1: Homing sul fine corsa negativo e indice di zero

Con questo metodo la direzione iniziale di movimento è verso sinistra se il fine corsa negativo è disattivato (indicato come basso). La home position è al primo indice di zero (index pulse) a destra della posizione in cui il fine corsa negativo non è più attivo.

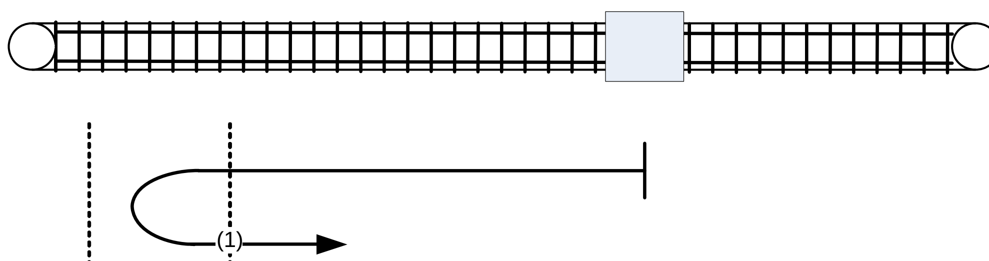


Figura 22: Homing sul fine corsa negativo e indice di zero (index pulse)

12.3.4.8.2. Metodo 2: Homing sul fine corsa positivo e indice di zero

Con questo metodo la direzione iniziale di movimento è verso destra se il fine corsa positivo è disattivato (indicato come basso). La home position è al primo indice di zero (index pulse) a sinistra della posizione in cui il fine corsa positivo non è più attivo.

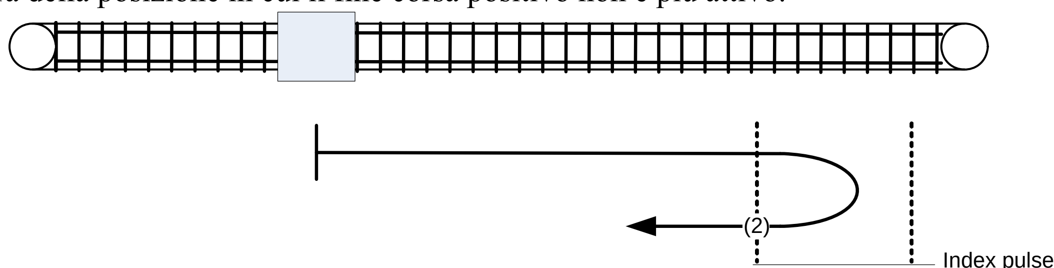


Figura 23: Homing sul fine corsa positivo e indice di zero (index pulse)

12.3.4.8.3. Metodi 3 e 4: Homing sull'home switch positivo e indice di zero

Con i metodi 3 o 4 la direzione iniziale di movimento dipende dallo stato dell'home switch. La home position corrisponde all'indice di zero (index pulse) a sinistra o a destra del punto in cui l'home switch cambia stato. Se la posizione iniziale è posta in modo tale che la direzione di movimento deve subire un'inversione durante l'homing, il punto in cui avviene tale inversione si trova in qualsiasi punto dopo un cambiamento di stato dell'home switch.

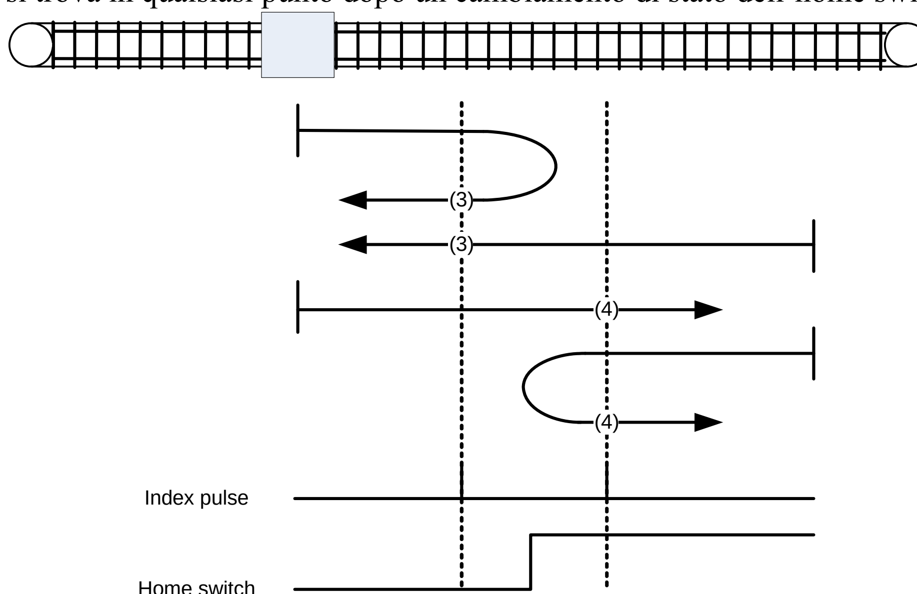


Figura 24: Homing sull'home switch positivo e indice di zero (index pulse)

12.3.4.8.4. Metodi 5 e 6: Homing sull'home switch negativo e indice di zero

Con i metodi 5 o 6 la direzione iniziale di movimento dipende dallo stato dell'home switch. La home position corrisponde all'indice di zero (index pulse) a sinistra o a destra del punto in cui l'home switch cambia stato. Se la posizione iniziale è posta in modo tale che la direzione di movimento deve subire un'inversione durante l'homing, il punto in cui avviene tale inversione si trova in qualsiasi punto dopo un cambiamento di stato dell'home switch.

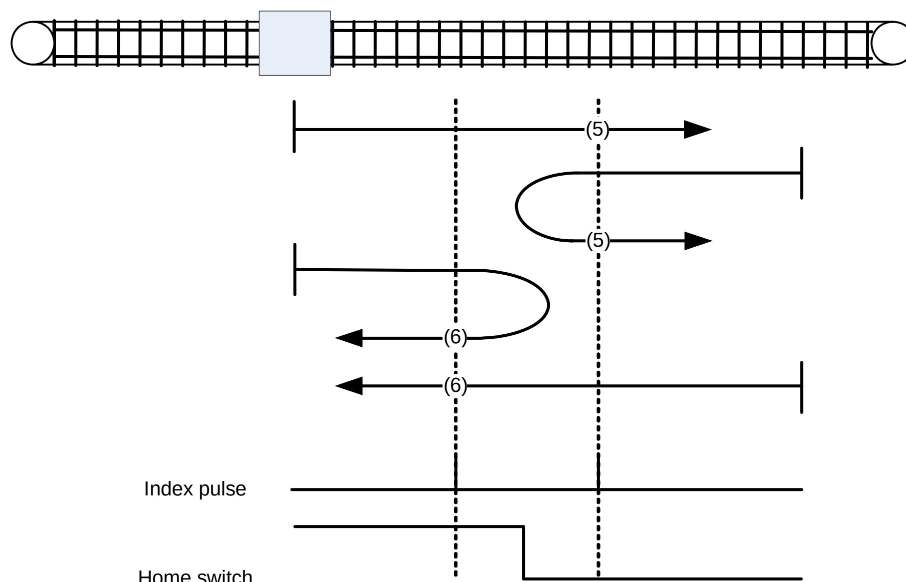


Figura 25: Homing sull'home switch negativo e indice di zero (index pulse)

12.3.4.8.5. Metodi 7 - 14: Homing sull'home switch e indice di zero

Questi metodi utilizzano un home switch attivo solo su una porzione della corsa, dove di fatto l'home switch esercita un'azione 'momentanea' quando la posizione dell'asse passa oltre l'home switch.
Con i metodi 7 - 10 la direzione iniziale di movimento è verso destra, mentre con i metodi 11 - 14 sarà verso sinistra, tranne nel caso in cui l'home switch sia attivo all'inizio del movimento. In questo caso la direzione iniziale del movimento dipende dal fronte ricercato. La home position corrisponde all'indice di zero (index pulse) su entrambi i lati dei fronti di salita o di discesa dell'home switch, come indicato nei due schemi sotto riportati. Se la direzione iniziale di movimento si allontana dall'home switch, il drive dovrà invertire la direzione non appena incontrerà il relativo fine corsa.

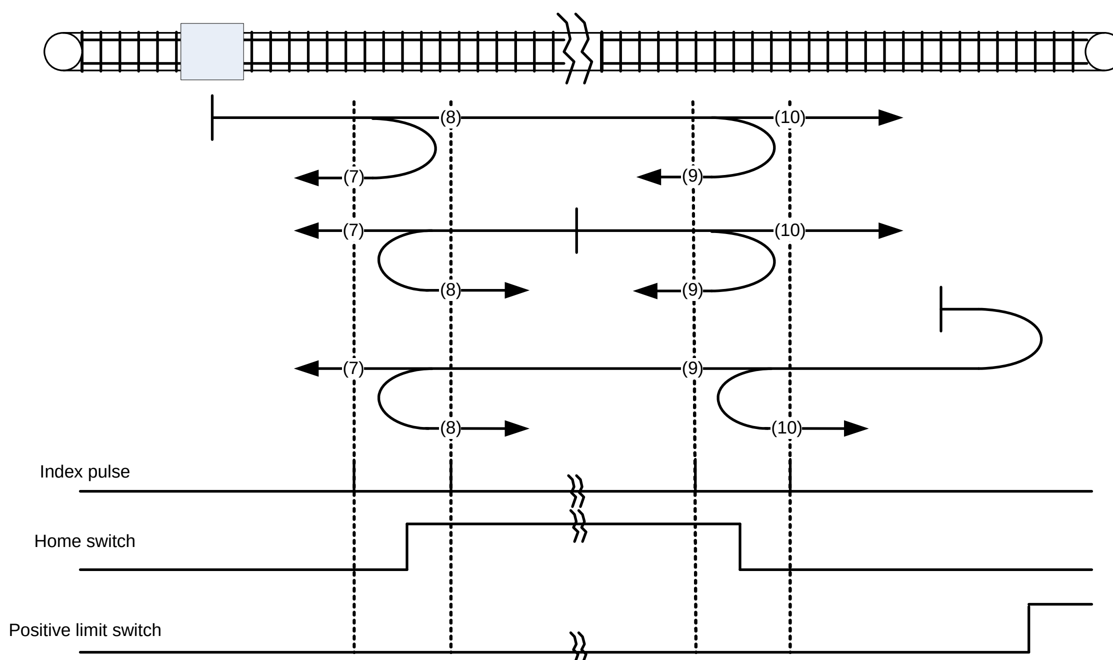


Figura 26: Homing sull'home switch e indice di zero (index pulse) – movimento iniziale positivo

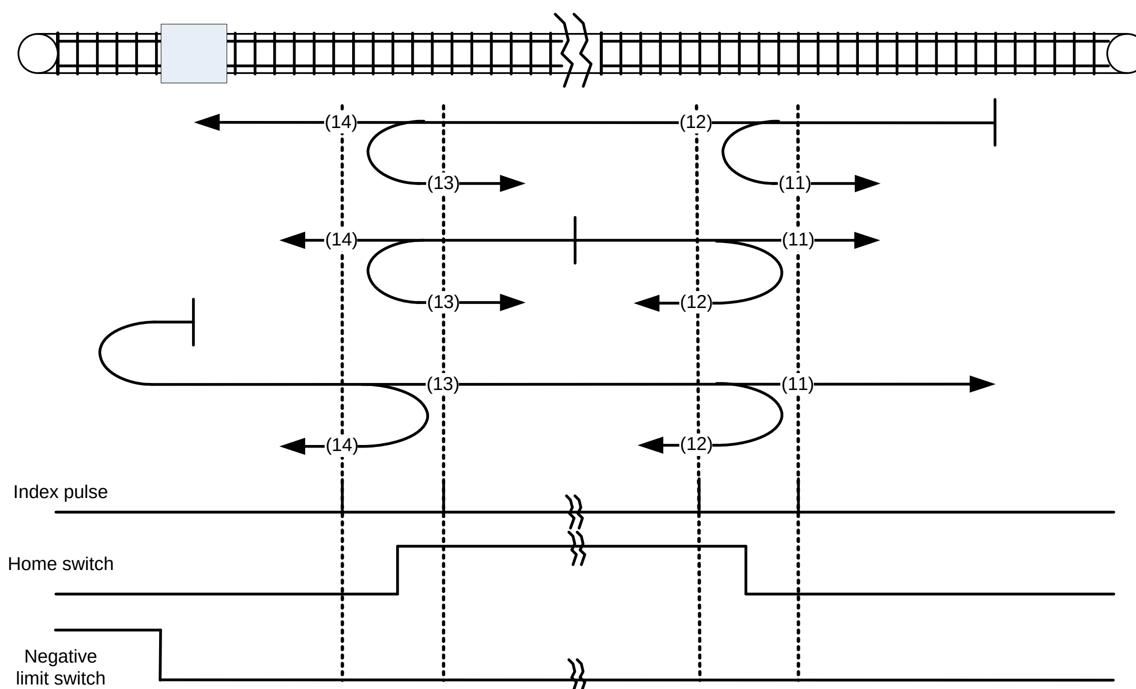


Figura 27: Homing sull'home switch e indice di zero (index pulse) – movimento iniziale negativo

12.3.4.8.6. Metodi 15 e 16: Riservato

Questi metodi sono riservati per la futura espansione della modalità homing.

12.3.4.8.7. Metodi 17 - 30: Homing senza indice di zero

Questi metodi sono simili ai metodi 1 – 14, a parte il fatto che la home position non dipende dall'indice di zero (index pulse), bensì solo dalle relative transizioni dal punto di ritorno o dal limit switch. Ad esempio, i metodi 19 e 20 sono simili ai metodi 3 e 4, come appare nel seguente schema.

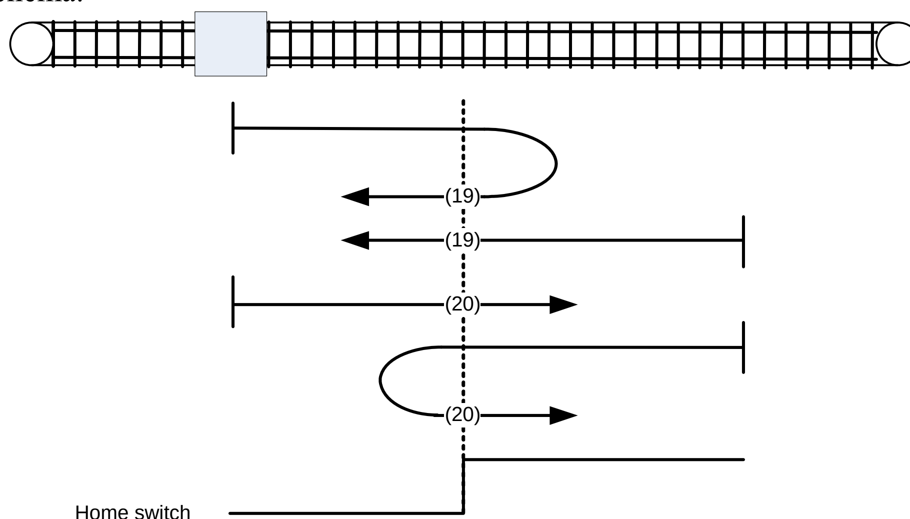


Figura 28: Homing sull'home switch positivo

12.3.4.8.8. Metodi 31 e 32: Riservato

Questi metodi sono riservati per la futura espansione della modalità homing.

12.3.4.8.9. Metodi 33 - 34: Homing sull'indice di zero

Con i metodi 33 o 34 la direzione di homing è, rispettivamente, negativa o positiva. La home position corrisponde all'indice di zero che si trova nella direzione selezionata.

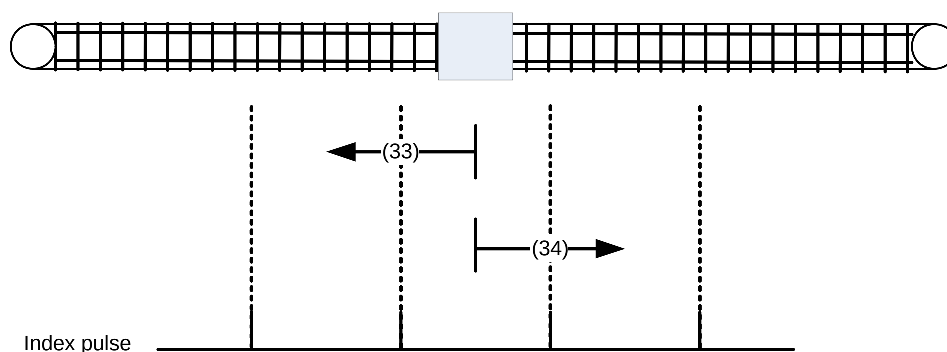


Figura 29: Homing sull'indice di zero (index pulse)

12.3.4.8.10. Metodo 35: Homing sulla posizione attuale

Nel metodo 35, la posizione attuale è rilevata come home position.

12.3.5. Modalità profile position (modo operativo 201)

In modalità *profile position* (Pr31=201), il buffer dei target ammissibili è costituito da 2 elementi lunghi, uno per il profilo in esecuzione e l'altro per il successivo; l'unico valore valido per il profilo di movimento è 0 (profilo trapezoidale con rampa lineare).

12.3.5.1. Stati interni

Nel *profile position* il controllo avviene in base ai bit della *controlword* e della *statusword*.

Indice	Oggetto	Nome	Tipo	Attr.	M /O
607Ah	VAR	*Target position*	INTERO32	rw	M
6081h	VAR	*Profile velocity*	VALORE ASSOLUTO32	rw	M
6083h	VAR	*Profile acc./dec.*	VALORE ASSOLUTO32	rw	M
6085h	VAR	*Quick stop deceleration*	VALORE ASSOLUTO32	rw	O
6086h	VAR	*Motion profile type*	INTERO 16	rw	M

12.3.5.1.1. Controlword della modalità posizione profilo

15 9	8	7	6	5	4	3 0
	Fermo		abs / rel	Modifica immediata set	Nuovo setpoint	
MSB						LSB

Nome	Valore	Descrizione
Nuovo setpoint	0	Non assume la *target position*
	1	Assume la *target position*
Modifica immediata set	0	Termina il posizionamento in corso e inizia il successivo
	1	Interrompe il posizionamento in corso e inizia il successivo
abs / rel	0	*La target position* è un valore assoluto
	1	*La target position* è un valore relativo
Fermo	0	Esegue il posizionamento
	1	Arresta l'asse con *profile deceleration* (se non supportata da *profile acceleration*)

Tabella 9: Bit della *controlword* in modalità posizione profilo

12.3.5.1.2. Statusword della modalità posizione profilo

15 14	13	12	11	10	9 0
	Following error	Conferma setpoint		Target reached	
MSB					LSB

Nome	Valore	Descrizione
Target reached	0	Fermo =0 *target position* non raggiunta Fermo = 1 Decelerazione dell'asse
	1	Fermo =0 *target position* raggiunta Fermo = 1 La velocità dell'asse è 0
Conferma setpoint	0	Il generatore di traiettoria non ha (ancora) assunto i valori del posizionamento
	1	Il generatore di traiettoria ha assunto i valori del posizionamento
Following error	0	Nessun errore successivo
	1	Following error

Tabella 10: Bit della *statusword* in modalità posizione profilo

12.3.5.2. Voci dell'elenco oggetti

12.3.5.2.1. Oggetti definiti nel presente capitolo

Indice	Oggetto	Nome	Tipo	Attr.	M /O
607A	VAR	*Target position*	INTERO32	rw	M

Indice	Oggetto	Nome	Tipo	Attr.	M /O
6081	VAR	*Profile velocity*	VALORE ASSOLUTO32	rw	M
6083	VAR	*Profile accel. / decel.*	VALORE ASSOLUTO32	rw	M
6085	VAR	*Quick stop deceleration*	VALORE ASSOLUTO32	rw	O
6086	VAR	*Motion profile type*	INTERO 16	rw	M

Indice	Oggetto	Nome	Tipo	Capitolo
6040	VAR	*Controlword*	VALORE ASSOLUTO16	dc
6041	VAR	*Statusword*	VALORE ASSOLUTO16	dc
605A	VAR	*Quick stop option code:*	INTERO 16	dc
6093[1,2]	ARRAY	*Position factor*	VALORE ASSOLUTO32	fg
6094 [1,2]	ARRAY	*Velocity encoder factor*	VALORE ASSOLUTO32	fg
6097 [1,2]	ARRAY	*Acceleration factor*	VALORE ASSOLUTO32	fg

12.3.5.2.2. Oggetto 607A$_h$: Target position

La *target position* è la posizione verso la quale dovrebbe muoversi il drive in modalità profilo posizione utilizzando le impostazioni correnti dei parametri di controllo movimento quali la velocità, l'accelerazione/decelerazione, il *tipo profilo movimento* ecc. La *target position* è espressa in unità di posizione definite dall'utente e viene convertita in incrementi di posizione utilizzando il *position factor* . La *target position* sarà interpretata come assoluta o relativa in base al flag 'abs / rel' nella *controlword*.

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	607Ah
Nome	Target position
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	INTERO32
Categoria	Condizionale;
	Obbligatorio, con supporto pp o pc

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	INTERO32
Valore di default.	Nessuno

12.3.5.2.3. Oggetto 6081h: Profile velocity

La *profile velocity* è la velocità normalmente raggiunta alla fine della rampa di accelerazione durante uno spostamento secondo il profilo ed è valida in entrambe le direzioni di movimento. La *profile velocity* è espressa in unità di velocità definite dall'utente e viene convertita in incrementi di posizione al secondo utilizzando il *velocity encoder factor*.

DESCRIZIONE OGGETTO DESCRIZIONE VOCE

INDICE	6081h
Nome	Profile velocity
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	VALORE ASSOLUTO32
Categoria	Condizionale;
	Obbligatorio, con supporto pp o pv

Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	VALORE ASSOLUTO32
Valore di default.	Nessuno

12.3.5.2.4. Oggetto 6083h: Profile acceleration / deceleration

Il *profile accel./decel.* è espresso in unità di accelerazione definite dall'utente e viene convertita in incrementi di posizione al secondo^2 utilizzando i fattori di normalizzazione.

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	6083h
Nome	*Profile accel./decel.*
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	VALORE ASSOLUTO32
Categoria	Condizionale;
	Obbligatorio, con supporto pp o pv

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	VALORE ASSOLUTO32
Valore di default.	Nessuno

12.3.5.2.5. Oggetto 6085h: Quick stop deceleration

La *quick stop deceleration* è la decelerazione utilizzata per fermare il motore quando è stato impartito un comando di 'Quick Stop' e se il *quick stop option code* (si veda 605Ah) è impostato a 2. La *quick stop deceleration* è espressa nelle stesse unità del *profile acceleration*.

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	6085h
Nome	*Quick stop deceleration*
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	VALORE ASSOLUTO32
Categoria	Opzionale

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	VALORE ASSOLUTO32
Valore di default.	Nessuno

12.3.5.2.6. Oggetto 6086h: Motion profile type

Il *motion profile type* è utilizzato per selezionare il tipo di profilo movimento utilizzato per eseguire un movimento secondo il profilo.

Valore	**Descrizione**
0	Rampa lineare (profilo trapezoidale)

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	6086h
Nome	motion profile type
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	INTERO 16
Categoria	Condizionale;
	Obbligatorio, con supporto pp o pv

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	INTERO 16
Valore di default.	0

12.3.5.3. Descrizione funzionale

Con questo profilo del dispositivo sono supportate diverse modalità per applicare le *target position* a un drive.
Gruppo di setpoint: Dopo avere raggiunto la *target position,* l'unità drive elabora immediatamente la successiva *target position.* Ne consegue un movimento in cui la velocità del drive normalmente non è ridotta a zero dopo avere raggiunto un setpoint.
Setpoint unico Dopo avere raggiunto la *target position,* l'unità drive segnala tale stato a un host computer e riceve un nuovo setpoint. Dopo aver raggiunto una *target position*, la velocità normalmente si riduce a zero prima di spostarsi al successivo setpoint.
Entrambe le modalità sono controllate in base al timing dei bit '*nuovo setpoint*' e '*change set immediately*' nella *controlword* e '*conferma setpoint*' nella *statusword*. Questi bit consentono di impostare un meccanismo richiesta-risposta per preparare un gruppo di setpoint mentre un altro gruppo è ancora in corso di elaborazione nell'unità drive. In questo modo si possono ridurre al minimo i tempi di reazione dei programmi di controllo di un host computer.

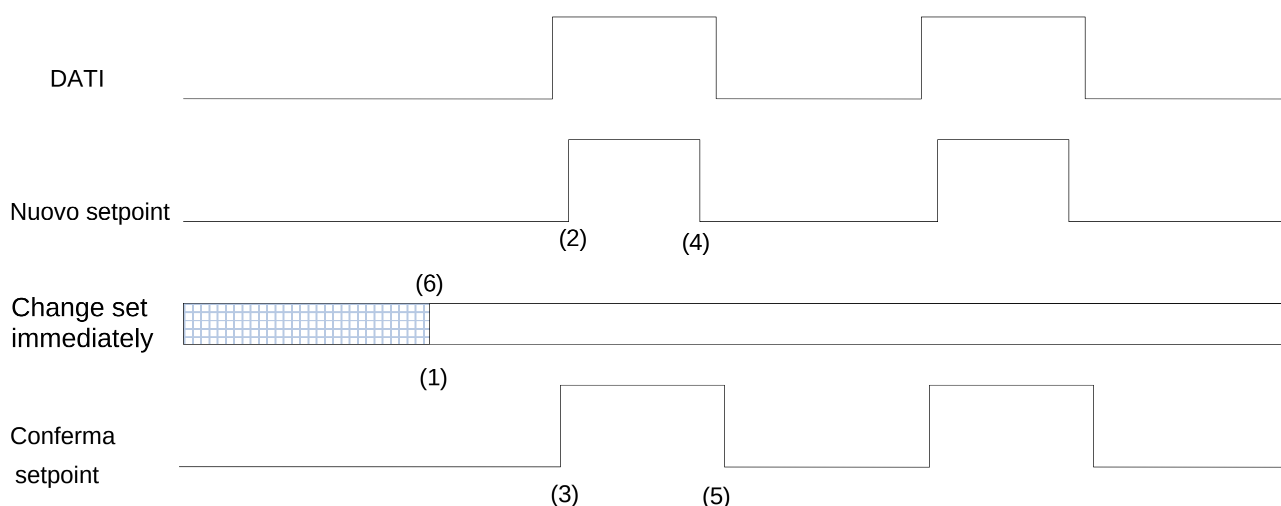


Figura 17: Trasmissione setpoint da un host computer

Le Figure 17, 18 e 19 mostrano la differenza tra la modalità "gruppo di setpoint" e la modalità "Setpoint unico". Lo stato iniziale del bit '*change set immediately'* nella *controlword* determina la modalità utilizzata. Per semplificare questi esempi abbiamo utilizzato solo movimenti trapezoidali.
Se il bit '*change set immediately*' è "0" (linea continua alla Figura 17), il drive si aspetterà un setpoint unico (1). Dopo 'applicazione dei dati al drive, un host segnala che i dati sono validi modificando il bit '*nuovo setpoint*' a "1" nella *controlword* (2). Il drive risponderà con '*conferma setpoint*' impostato a "1" nella *statusword* (3) dopo avere confermato e memorizzato i nuovi dati validi. A questo unto l'host può emettere un '*nuovo setpoint'* (4), quindi il drive, impostando '*conferma setpoint*' a "0", segnala che è pronto ad accettare nuovi dati (5). Nella Figura 18 questo meccanismo porte a una velocità zero dopo una rampa di discesa per raggiungere una *target position* x1. a t1.a Dopo la segnalazione all'host che il setpoint è stato raggiunto con le modalità di cui sopra, la *target position* successiva x2 viene elaborata a t2 e raggiunta a t3.

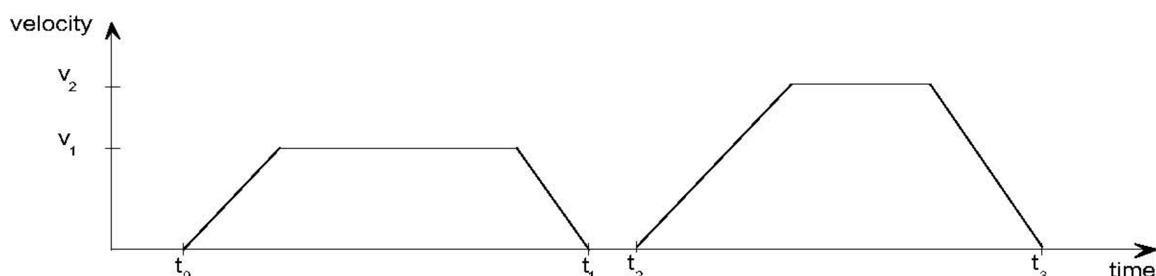


Figura 18: Setpoint unico

Se il bit '*change set immediately*' è "1" (linea tratteggiata alla Figura 17), la nuova target position sarà immediatamente attiva. Alla Figura 19 il drive riceve la prima *target position* a t0. Al time point t1 il drive riceve una seconda *target position*. Il drive riadegua immediatamente il movimento effettivo alla nuova target position.

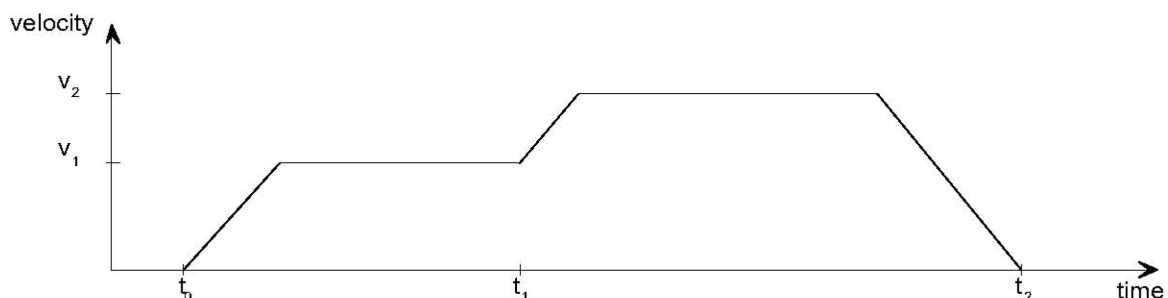


Figura 19: Modifica immediata set

12.3.5.4. Descrizione funzionale

La Figura 33 illustra il significato della sottofunzione *posizione raggiunta*. Simmetricamente intorno alla *target position* è definita una finestra relativa al range di posizioni accettato. Se un drive si trova entro il range di posizioni accettato nel *position window time,* occorre impostare il bit *target reached* (bit 10) nella *statusword*.

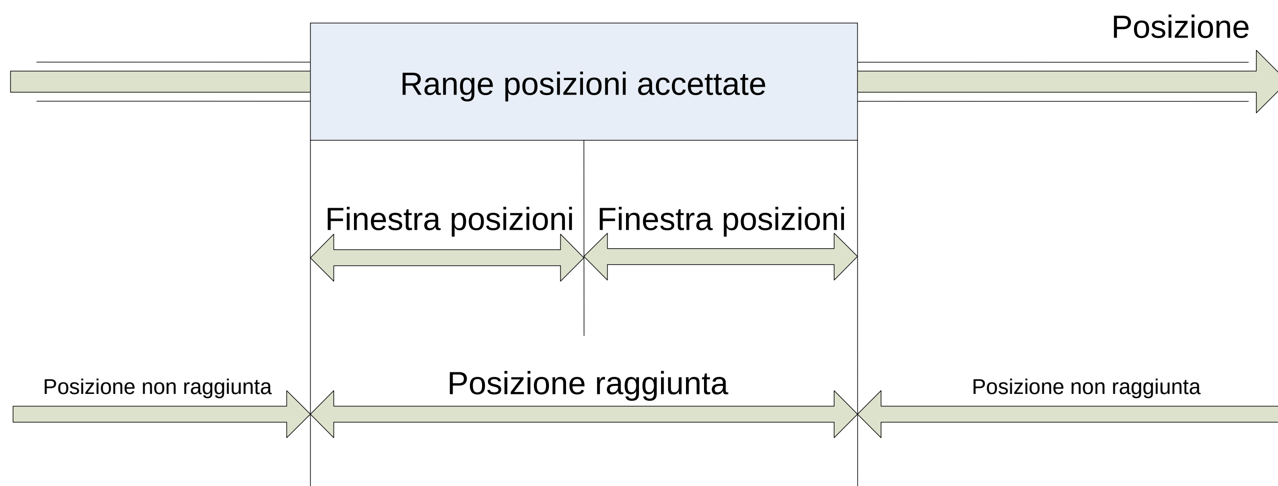


Figura 33: Target reached

La Figura 34 illustra il significato della subfunzione *following error* in modalità posizione profilo. Simmetricamente intorno alla posizione di riferimento è definita una finestra relativa alla tolleranza accettata per il following error. Se un drive si trova al di fuori del range di posizioni accettato per più del tempo di *time out following error,* il bit *following error* (bit 13) nella *statusword* è impostato.
Posizione di riferimento successiva accettata

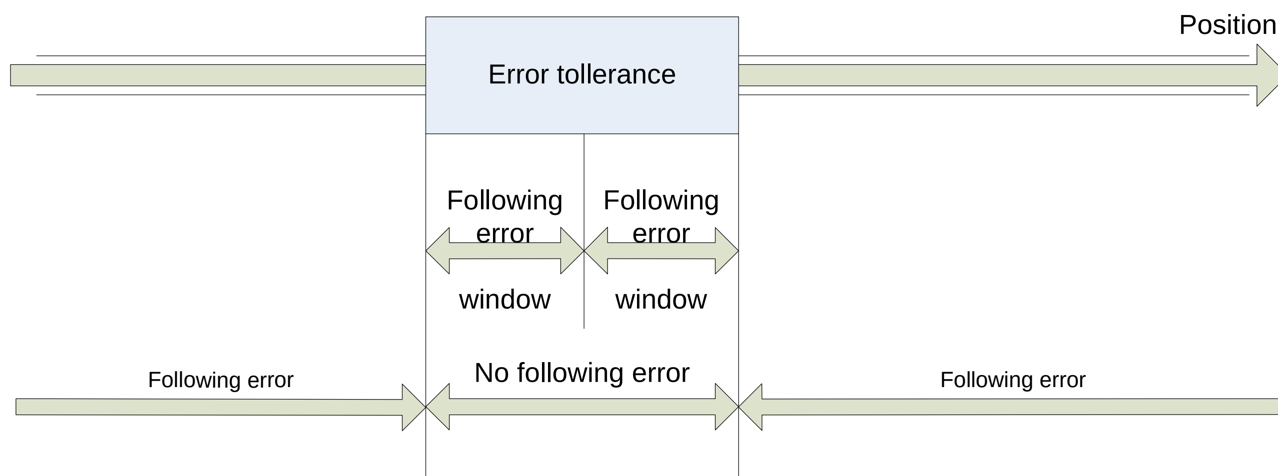


Figura 34: Following error

La *following error* window è utilizzata per segnalare per mezzo della word di stato la condizione di servoerrore sul BIT14 definito dall'utente quando la modalità posizione interpolata è attivata e con il bit 13 standard in modalità posizione profilo. Questa funzione non è ancora valida per il rel 206.

Se l'utente imposta b272.3 si attiva una sequenza di intervento guasto e, in base al Fault reaction option code (valori validi 0,1,2), il motore si arresta e infine viene disabilitato con l'invio di un messaggio d'emergenza con codice errore 0xff11 e dati utente caricati con pr[108:109]. Questa funzionalità non è ancora valida per rel 206.

12.3.6. Modalità interpolated position (modo operativo 202)

In Modalità *Interpolated Position* (Pr31=202) il tempo di ciclo è impostato nell'oggetto 0x1006 'periodo ciclo di comunicazione' e in base al valore impostato in questo oggetto sono possibili diverse modalità di regolazione. Se il valore è inferiore a 2500 μsec, il loop di posizione è eseguito al ricevimento del segnale di sincronizzazione. Il riferimento di posizione ricevuto sul PDO è elaborato direttamente come target del loop di posizione. Se il valore è pari o superiore a 2500 μsec, il riferimento di posizione ricevuto è interpolato in base all'indice delle submodalità di interpolazione 0x60c0; l'interpolazione può essere sia cubica che lineare.
Se l'oggetto 0x60c0 è 0, l'algoritmo di interpolazione è lineare; se l'oggetto è –1, l'algoritmo è cubico sia con riferimento di posizione che di velocità, se è –2, l'algoritmo è cubico solo con il riferimento di posizione.
Se sul PDO sincrono 4 rx il riferimento di posizione non è mappato, il loop di posizione non è eseguito ma il riferimento di velocità ricevuto è impostato, il riferimento di velocità può essere dato in count/sec o in giri/min, rispettivamente con la mappatura dell'oggetto 0x60c1.2 o 0x60c1.3; in questo caso il controllore esterno esegue il loop di posizione.
Nota: In modalità *Interpolated Position* la conversione dei gruppi fattoriali non è attiva. Se il tempo di ciclo è inferiore a 2500 μsec, l'avanzamento della velocità può essere calcolato dal drive (purché sia impostato il bit 247.7) dal riferimento di posizione delta nel tempo di ciclo (il guadagno della componente di avanzamento andrebbe impostato in conformità al tempo di ciclo). Altrimenti è possibile impostare l'avanzamento della velocità con mappatura PDO4 rx in unità giri/min dell'oggetto 0x60c1.3.
In base ai diversi algoritmi di interpolazione si ha un diverso ritardo tra il momento in cui il PDO riceve la *target position* e la sincronizzazione la conferma ed il momento in cui tale *target position* è attiva al setpoint di traiettoria del motore.
Se il tempo di ciclo è inferiore a 2500 μsec, il setpoint di traiettoria del loop di posizione è immediatamente aggiornato in base all'ultimo setpoint di posizione ricevuto non appena ricevuto il segnale di sincronizzazione. Se il tempo di ciclo è di oltre 2500 μsec, sia con interpolazione lineare che con interpolazione cubica con posizione e velocità, il punto specificato nella *target position* ricevuta dal PDO sarà attivato come setpoint di traiettoria alla fine del tempo di ciclo iniziato con il segnale di sincronizzazione che ha validato la *target position*, e perciò con un ritardo di un tempo di ciclo. Infine, se il tempo di ciclo è di oltre 2500 μsec con interpolazione cubica solo con riferimento di posizione, il punto specificato nella *target position* ricevuta dal PDO sarà attivato come setpoint di traiettoria alla fine del successivo tempo di ciclo iniziato con il segnale di sincronizzazione che ha validato la *target position*, e perciò con un ritardo di due tempi di ciclo.

Indice	**Oggetto**	**Nome**	**Tipo**	**Attr.**	**M /O**
60C0h	VAR	Interpolation sub mode select	INTERO 16	rw	O
60C1h	ARRAY	Interpolation data record	INTERO32	rw	O

Indice	**Oggetto**	**Nome**	**Tipo**	**Capitolo**
6040h	VAR	Controlword	VALORE ASSOLUTO16	dc
6041h	VAR	Statusword	VALORE ASSOLUTO16	dc
605Ah	VAR	Quick stop option mode	INTERO 16	dc
6060h	VAR	Modes of operation	INTERO8	dc
6061h	VAR	Modes of operation display	INTERO8	dc
6063h	VAR	Position actual value *	INTERO32	pc

12.3.6.1. Oggetto 60C0h: Interpolation sub mode select

Per la modalità interpolated position il produttore può offrire diversi algoritmi di interpolazione. Questo oggetto rispecchia o modifica la modalità di interpolazione effettivamente selezionata.

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	60C0h
Nome	Interpolation sub mode select
Codice oggetto	VAR
Tipo dati	INTERO 16
Categoria	Opzionale

DESCRIZIONE VOCI

Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	0..-2
Valore di default.	0

DESCRIZIONE DATI

Valore	**Descrizione**
-2	Interpolazione cubica solo posizione
-1	Interpolazione cubica velocità+posizione
0	Interpolazione lineare
+1..+32767	riservato

12.3.6.2. Oggetto 60C1h: Interpolation data record

L'*interpolation data record* sono le word dati necessarie per eseguire l'algoritmo di interpolazione. Il numero N delle word dati nel registro è definito mediante la *interpolation data configuration*. L'interpretazione delle word dati nel *interpolation data record* può variare in base alle diverse modalità di interpolazione impostate mediante la *interpolation sub mode select*.

Per la modalità di interpolazione lineare ciascun *interpolation data record* può essere semplicemente considerato un uovo setpoint di posizione. Per descrivere l'interpolazione di una spline cubica, ad esempio, sono necessarie almeno quattro word dati per i coefficienti di una spline, oltre ad altri parametri di interpolazione.

Dopo che l'ultimo item di un *interpolation data record* è stata scritta sui buffer di ingresso del dispositivo, il pointer del buffer viene automaticamente incrementato alla successiva posizione buffer.

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

INDICE	60C1h
Nome	Interpolation data record
Codice oggetto	ARRAY
Tipo dati	INTERO32
Categoria	Opzionale

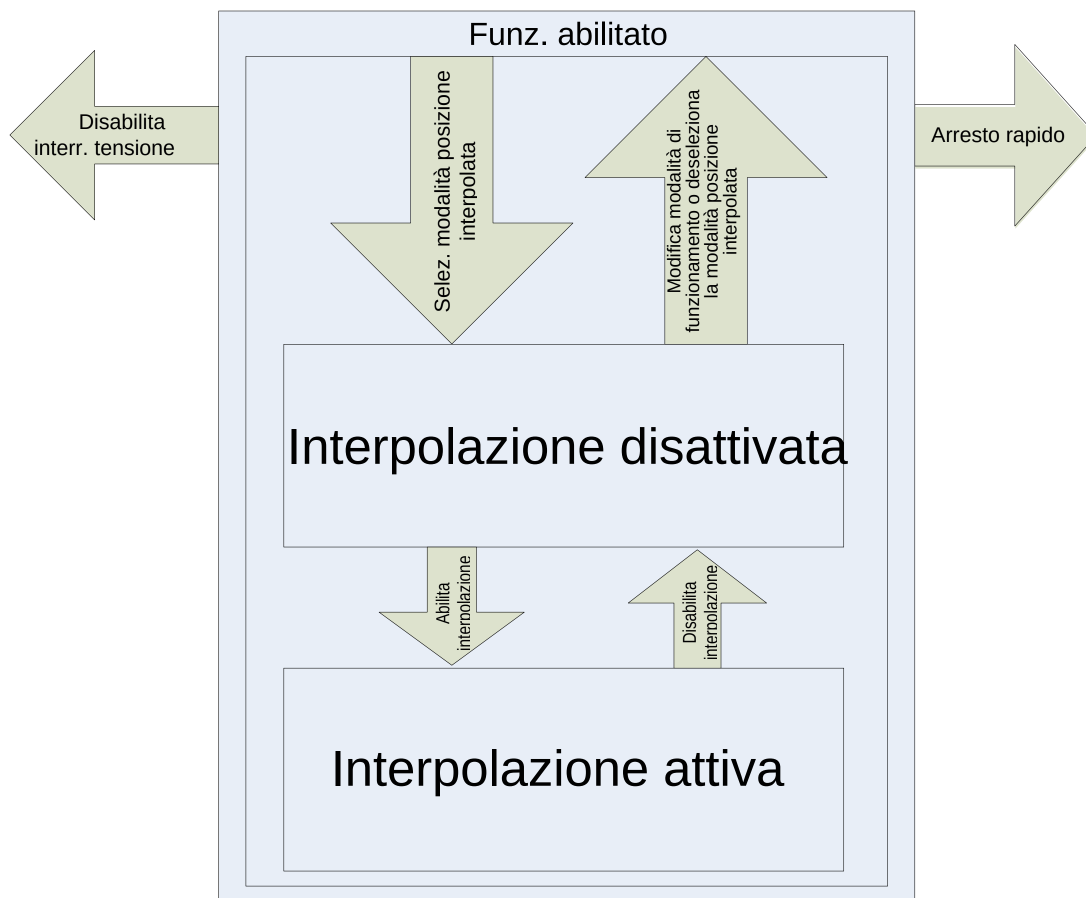
DESCRIZIONE VOCI

Sottoindice	0
Descrizione	numero di voci 3
Categoria voce	Obbligatorio
Accesso	ro
Mappatura PDO	Nessuno
Range valori	3
Valore di default.	Nessuno

Sottoindice	1
Descrizione	Setpoint posizione in count
	il primo parametro della funzione ip fip(x1, .. xN)
Categoria voce	Obbligatorio
Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	INTERO32
Valore di default.	Nessuno

Sottoindice	2
Descrizione	Setpoint velocità in count/sec
	il secondo parametro della funzione ip fip(x1, .. xN)
Categoria voce	Opzionale
Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	INTERO32
Valore di default.	Nessuno

Sottoindice	3
Descrizione	Setpoint velocità in giri/1'
	il terzo parametro della funzione ip fip(x1, .. xN)
Categoria voce	Opzionale
Accesso	rw
Mappatura PDO	Possibile
Range valori	INTERO32
Valore di default.	Nessuno


Funz. abilitato
Disabilita interr. tensione
Arresto rapido
Selez. modalità posizione interpolata
Modifica modalità di funzionamento o deseleziona la modalità posizione interpolata
Interpolazione disattivata
Abilita interpolazione
Disabilita interpolazione
Interpolazione attiva

12.3.7. Parametri drive

Si aggiungono alcuni comandi e parametri relativi a CANopen

Par.	Descrizione	Campo	Range	Def.	Ris.
Pr273	**CANOPEN_CTRL_WORD.** Controlla lo stato attuale del drive.	R	-32768÷ +32767	0	1
Pr274	**CANOPEN_STATUS_WORD.** Indica lo stato attuale del drive.	R	-32768÷ +32767	0	1
Pr275	**CANOPEN_DS301_STATUS.** Indica lo stato del profilo di comunicazione DS301	R	-32768÷ +32767	0	1

Par.	Descrizione	Campo	Def.
b271.8	**Abilitazione sincronizzazione.** (1) abilita controllo sincronizzazione mancante dsp 402 CANopen	R/W	0
b272.1	**Conversione di velocità.** (1) conversione di velocità e accelerazione in unità standard count/sec e count/sec^2 . (0) conversione di velocità e accelerazione in rpm e msec/krpm	R/W	0
b272.3	**Sequenza di intervento guasto.** (1) si attiva una sequenza di intervento guasto e, in base al Fault reaction option code (valori validi 0,1,2), il motore si arresta e infine viene disabilitato con l'invio di un messaggio d'emergenza.	R/W	0
b272.9	**Modalità remoto.** (1) Modalità remoto CANopen (0) remoto disabilitato	R/W	0

Nota: Se si opera in modalità controllo remoto, il bit b40.6, b40.2 e i parametri Pr8, Pr9, Pr10, Pr11, Pr12 e Pr55 sono gestiti dal firmware in base all'impostazione e ai comandi della rete CANopen e non devono essere modificati dall'utente.

Nota: Se si opera in *modalità interpolated position*, se la frequenza di sincronizzazione è >400Hz il Feed-forward di velocità si abilita impostando b247.7=1, b70.6=0 e b70.7=0. Altrimenti, se la frequenza è <400Hz, impostare b247.7=0, b70.6=0 e b70.7=0.

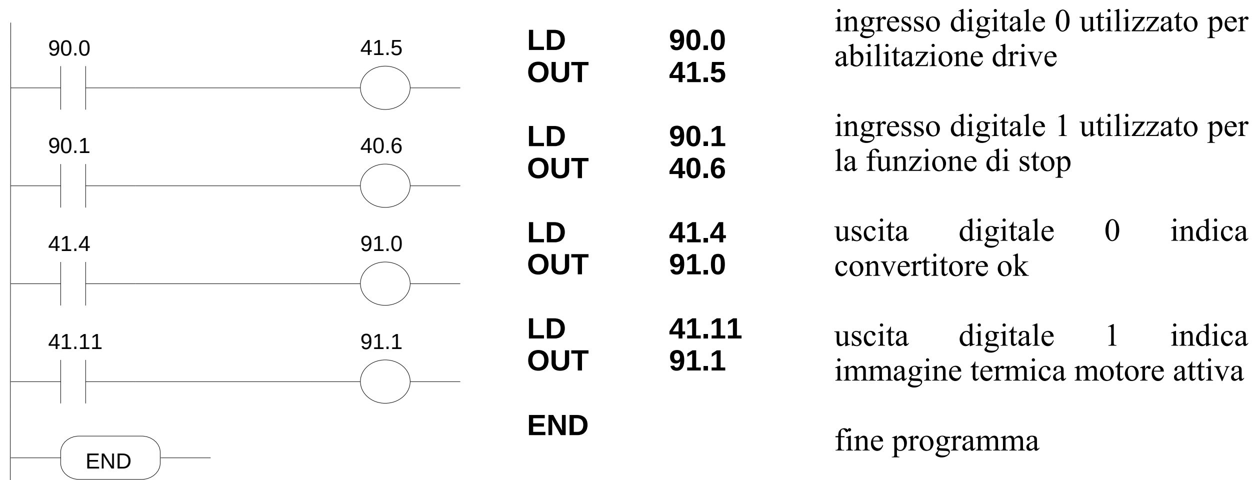
13.Appendice A : convenzioni

Riferimento	Positivo
Movimento albero motore (vista albero motore)	
Coppia	Positivo
Contatore resolver	Incrementa
Uscita encoder	A B
Segnale tachimetrica	Positivo
Iu	$coppia \bullet sin(\vartheta)$
Iv	$coppia \bullet sin\left(\vartheta + \frac{2 \bullet \pi}{3}\right)$
Ingresso ausiliario positivo	Pr22 positivo
Valore del parametro positivo	Uscita analogica ausiliaria positiva
Encoder In. A B	Incremento contatore
Frequenza A Direzione B (low)	Incremento contatore

14.Appendice B : temporizzazioni software

Periodo	Task
64 μs	controllo di corrente
128 μs	controllo di velocità
128 μs	gestione riferimento di velocità
512 μs	gestione modi operativi veloci
512 μs	gestione limiti di coppia
512 μs	gestione resistenza di frenatura
512 μs	gestione FIN
2,048 ms	gestione modi operativi
6,144 ms	immagine termica motore
6,144 ms	ingressi digitali
6,144 ms	scansione programma pico-PLC
6,144 ms	uscite digitali
49,152 ms	gestione finestre di velocità

15.Appendice C : programma di default del "pico-PLC"



LD **OUT**	**90.0** **41.5**	ingresso digitale 0 utilizzato per abilitazione drive
LD **OUT**	**90.1** **40.6**	ingresso digitale 1 utilizzato per la funzione di stop
LD **OUT**	**41.4** **91.0**	uscita digitale 0 indica convertitore ok
LD **OUT**	**41.11** **91.1**	uscita digitale 1 indica immagine termica motore attiva
END		fine programma

16.Appendice D : informazioni flash

- PER SALVARE I PARAMETRI USARE IL b99.15
- PER SALVARE IL PROGRAMMA PLC USARE IL b99.14
- PER POTER CAMBIARE LE ISTRUZIONI PLC b99.13 DEVE ESSERE 0
- QUANDO SI CAMBIA IL MODO OPERATIVO BISOGNA USARE b99.11 PER CARICARE I SUOI PARAMETRI DI DEFAULT (b40.2 DEVE ESSERE 0)
- ATTENZIONE, PRIMA DI CAMBIARE Pr31 ESSERE SICURI CHE b40.2=0
- IL RIFERIMENTO DI VELOCITÀ SARÀ LIMITATO AL VALORE DI Pr32
- USANDO IL CONTROLLO DI COPPIA Pr2 E Pr3 DEVONO ESSERE IMPOSTATI A 1000
- PER UTILIZZARE IL MODO OPERATIVO ATTIVO b40.2 DEVE ESSERE 1
- SE NON VIENE PERMESSO IL CAMBIAMENTO DI PARAMETRI DI SCRITTURA/LETTURA UTILIZZANDO IL KEYPAD ASSICURARSI CHE b99.7 SIA 0; SE COSI FOSSE PROBABILMENTE GLI STESSI PARAMETRI SONO CAMBIATI DAL PROGRAMMA PLC

17.Appendice E : allarmi

Codice	Allarme	Rimedi
0	**nessun allarme**	
1	**sovra tensione**	Verificare la linea trifase d'alimentazione. Verificare il circuito di frenatura e la resistenza di frenatura. Verificare l'applicazione
2	**sotto tensione**	Verificare la linea trifase d'alimentazione.
3	**sovra corrente**	Verificare eventuali impedimenti meccanici e la corretta taglia del motore per l'uso in atto. Verificare le connessioni motore ed eventuali cortocircuiti tra fase-fase e fase-terra. Verificare lunghezza e tipo di cavo motore utilizzato. Verificare che non sia collegato un filtro di rete sul motore!
4	**allarme resolver**	Controllare le connessioni del resolver e i connettori da entrambi i lati (drive-motore).
5	**allarme PTC motore**	Verificare il cavo di collegamento della PTC. Se l'allarme persiste, disabilitare il drive, togliere potenza al motore, togliere l'alimentazione del drive (24Vdc). Staccare il connettore della PTC dal drive, e fare un collegamento che cortocircuita la PTC (tra PTC+ e PTC-) sulla morsettiera dello stesso drive. Alimentare il drive (24Vdc). Se l'allarme persiste il drive è guasto, altrimenti la PTC a bordo del motore è guasta. (a fine prova togliere il collegamento che cortocircuita la PTC)
6	**sovra temperatura convertitore**	Verificare le ventole di raffreddamento ed eventuali impedimenti/restrizioni del flusso d'aria. Verificare il ciclo di frenatura. Verificare la temperatura ambiente del quadro elettrico entro cui è montato il drive e la temperatura ambiente esterna.
7	**allarme esterno**	Dipende dall'applicazione (vedere programma Pico-PLC).
8	**allarme ausiliario**	Dipende dall'applicazione (vedere programma Pico-PLC).
10	**check sum PLC**	Mettere il drive in default, impostare i parametri fondamentali, salvare e riaccendere il drive. Riprogrammare l'azionamento.
11	**check sum parametri**	Mettere il drive in default, impostare i parametri fondamentali, salvare e riaccendere il drive. Riprogrammare l'azionamento.
14	**sovraccarico frenatura**	Verificare l'applicazione ed eventualmente usare una resistenza di frenatura esterna
15	**parametri di default**	Impostare i parametri fondamentali, salvare e riaccendere il drive
17	**errore calibrazione**	
22	**Sovra temperatura ambiente**	Controllare la temperatura dell'aria attorno al drive.
24	**Protezione transistor frenatura**	Resistenza di frenatura in corto circuito. Qualora fosse collegata una resistenza di frenatura esterna, controllare lo stato di questa ed il suo cablaggio. Per resettare l'allarme è necessario spegnere e riaccendere il drive.
25	**Errore retroazione loop di velocità**	Controllare le impostazioni del feedback motore e la sua connessione.
"…."	**Limitazione di corrente (I^2T)**	Il drive va in I^2T a causa di un sovraccarico (si richiede una corrente maggiore di quella erogabile). Verificare: il cablaggio tra drive e motore (non ci devono essere fasi invertite). Fare attenzione, soprattutto, ai motori con la morsettiera anziché il connettore: è facile commettere un errore. Rispettare rigorosamente gli schemi di cablaggio. Il dimensionamento meccanico

18.Appendice F : potenza continuativa

In caso di utilizzo in servizio continuativo, la massima potenza continuativa erogabile dal convertitore dipende dalla modalità di alimentazione e dal modello, ed è descritta nella seguente tabella. I dati sono valutati per garantire una vita media utile dei condensatori elettrolitici pari a 20.000 ore

Massima potenza continuativa senza induttanza di linea :

modello	alimentazione	
	monofase	trifase
SLVD1N	nessun declassamento	nessun declassamento
SLVD2N	650W	nessun declassamento
SLVD5N	650W	1100W
SLVD7N	650W	1100W
SLVD10N	1850W	nessun declassamento
SLVD15N	1850W	4700W

Massima potenza continuativa con induttanza di linea :

modello	alimentazione	
	monofase	trifase
SLVD1N	nessun declassamento	nessun declassamento
SLVD2N	nessun declassamento	nessun declassamento
SLVD5N	1000W	nessun declassamento
SLVD7N	1000W	1700W
SLVD10N	nessun declassamento	nessun declassamento
SLVD15N	3000W	nessun declassamento

Dati induttanze di linea :

modello	alimentazione	
	monofase	trifase
SLVD1N	non necessaria	non necessaria
SLVD2N	2,5mH 5Arms 14Ap(sat)	non necessaria
SLVD5N	2,5mH 6,8Arms 17Ap(sat)	1mH 5,5Arms 11Ap(sat)
SLVD7N	2,5mH 6,8Arms 17Ap(sat)	1mH 5,5Arms 11Ap(sat)
SLVD10N	non necessaria	non necessaria
SLVD15N	1,2mH 18Arms 45Ap(sat)	0,5mH 15Arms 30Ap(sat)

19.Appendice G : capacità esterna

Sulla morsettiera X7 sono presenti i poli positivo e negativo del circuito intermedio DC del convertitore. Su alcuni modelli è possibile aggiungere condensatori esterni, per immagazzinare (tutta od in parte) l'energia cinetica del motore invece di dissiparla sulla resistenza di frenatura.

Capacità esterna addizionale :

modello	alimentazione	
	monofase	trifase
SLVD1N	non permesso	
SLVD2N	non permesso	
SLVD5N	non permesso	
SLVD7N	non permesso	
SLVD10N	non permesso	2200µF, 450V
SLVD15N	non permesso	2200µF, 450V

Tipo condensatore : Itelcond AYX-HR222X450DC1 oppure equivalente

per il collegamento usare solamente cavi intrecciati in rame da 60/75°C, 300V minimo
massima lunghezza : 30cm
sezione minima : 4mm^2 (AWG 10)
mantenere i cavi delle due polarità +/- vicini far loro (possibilmente intrecciati) in modo da minimizzare l'area della spira.

20.Storia delle revisioni del manuale d'uso

Rev. 0.0 Prima edizione
Rev. 0.1 Aprile 2006
- allarme PTC
- cavo di adattamento per serial kit

Rev. 0.2 Giugno 2006
- ingressi in frequenza
- tabella profili opm13
- riferimento master
- motori asincroni

Rev. 0.3 Dicembre 2006
- CANopen DSP402
- Versioni SLVD10N e SLVD15N
- Aggiornamenti vari: ricerca fasi motore, descrizione fasatura encoder rivista, nuova disposizione degli argomenti, cavo encoder ausiliario, istruzioni per la sicurezza, identificazione prodotto

Rev. 0.4 Luglio 2007
- Disposizione pin X7
- Encoder incrementale in quadratura con sonde di hall

Rev. 0.5 Dicembre 2007
- Morsettiera X3: aggiunta uscita CAN1 (H pin 14 – L pin 15)
- Pr89
- OPM13: Pr107 rampa di decelerazione
- Elenco oggetti DSP402
- Convenzione: Frequenza/Direzione
- Potenza continuativa: declassamento in monofase per SLVD10N

Rev. 0.6 Luglio 2008
- Elenco oggetti DS301
- Bit b231.3 e b231.15
- Uscita su modulo

Per altre informazioni fare riferimento al sito www.sbcelettronica.com. Modifiche ai dati del manuale possono essere eseguite a discrezione del costruttore senza preavviso. I dati riportati nel manuale corrispondono alle specifiche relative alla data della revisione.

Parker Divisione S.B.C.

CERTIFIED QUALITY SYSTEM UNI EN ISO 9001/2000 SINCERT DNV



Distribuzione nel mondo

EUROPA

BELGIO, LUSSEMBURGO
PROCOTEC BVBA
Lieven Bauwensstraat 25A
8200 Brugge (Industriezone Waggelwater)
Tel. +32-50-320611 - Fax +32-50-320688
www.procotec.be - info@procotec.be

DANIMARCA
SERVOTECH AS
Ulvehavevej 42-46 - 7100 VEJLE
Tel. +45-7942-8080 - Fax. +45-7942-8081
www.servotech.dk - servotech@servotech.dk

FRANCIA
TRANSTECHNIK SERVOMECANISMES S.A.
Z.A. Ahuy Suzon
17 Rue Des Grandes Varennes - 21121 Ahuy
Tel. +33-380-550000 - Fax +33-380-539363
www.transtechnik.fr - infos@transtechnik.fr

GRAN BRETAGNA
AMIR POWER TRASMISSION LTD
Amir House, Maxted Road - Hemel Hempstead
Hertfordshire - HP2 7DX
Tel +44-1442-212671 - Fax +44-1442-246640
www.amirpower.co.uk - apt@amirpower.co.uk

QUIN SYSTEMS LIMITED
Oakland Business Centre
Oakland Park - Wokingham
Berkshire - RG41 2FD - U.K.
Tel. +44-118-9771077 - Fax +44-118-9776728
www.quin.co.uk - sales@quin.co.uk

OLANDA
VARIODRIVE AANDRIJF-EN BESTURINGSTECHNIEK B.V
A. van Leeuwenhoekstraat 22
3261 LT Oud-Beijerland
Tel. +31-186-622301 - Fax +31-186-615228
www.variodrive.nl - sales@variodrive.nl

PORTOGALLO
SIEPI LDA
Parque Industrial do Arneiro, Lote 46
Sáo Julião do Tojal - 2660-456 Loures
Tel. +351-21-973733
Fax +351-21-9737339
www.gruposiepi.com - Siepi@mail.Telepac.Pt

SPAGNA
INTRA AUTOMATION SL
C/ALABAU, 20
E-46026 Valencia
Tel. +34-96-3961008 - Fax +34-96-3961018
www.intraautomationsl.com
info@intraautomationsl.com

SVIZZERA
INDUR ANTRIEBSTECHNIK AG
Margarethenstrasse 87 - CH - 4008 Basel
Tel. +41-61-2792900 - Fax +41-61-2792910
www.indur.ch - info@indur.ch

TURCHIA
SANPA LTD STI
Plaj Yolu, Ersoy Apt. No. 14 D, 4
81070 Suadiye - Istanbul
Tel. +90-216-4632520
Fax +90-216-3622727
www.sanpaltd.com - sanpa@turk.net

NORD AMERICA

CANADA
PARS ROBOTICS GROUP INC.
441 Esna Park Drive, units 11-12
Markham, Ontario, L3R 1H7
Tel. +1-905-4772886 - Fax +1-905-4770980
www.parsrobotics.com
pars@parsrobotics.com

STATI UNITI
PARKER HANNIFIN CORPORATION COMPUMOTOR DIVISION
5500 Business park Drive
Rohnert Park, CA 94928
Tel. +1-707-5847558 - Fax +1-707-5842446
www.compumotor.com
CMR_Customer_Service@parker.com

CENTRO AMERICA

MESSICO
PARKER HANNIFIN DE MÉXICO
Eje 1 Norte No. 100
Parque Ind. Toluca 2000 - Toluca 50100
Tel. +52 722 - 2754200
Fax +52 722 - 2790316
www.parker.com

SUD AMERICA

ARGENTINA, CILE, PARAGUAY, URUGUAY
R.A. INGENIERIA ELECTRONIC IND. Y COM.
Arregui 5382 - 1408 Buenos Aires
Tel. +54-11-45675543
Fax +54-11-45662870
www.raing.com.ar - ra@raing.com.ar

BRASILE
AUTOMOTION LTDA.
Acesso Jose Sartorelli Km2,1
Parque das Arvores,
18550-000 Boituva - SP
Tel. +55 15 33639900
Fax +55 15 33639911
www.automotion.com.br
coml@automotion.com.br

VENEZUELA
TEKNOMAQ C.A.
Avenida Manuel Diaz Rodriguez
Edif. Milano Local C
Santa Monica - Caracas
Tel. +58-212-6335657
Fax +58-212-6330466
teknomaq@cantv.net

ASIA

ISRAELE
AF ELECTRONICS MOTOR CONTROL
PO BOX 741
52322 Ramat-Gan Israel
Tel. +972-3-6745457
Fax +972-3-6776342
afmotor@zahav.net.il

MALESIA
PRESTIGE MACHINERY
No. 46, Jalan Bateri 34/5
Bukit Kemuning Light Industrial Area
42450 Shah Alam - Sengalor D.E.
Tel. +60-3-5880-9851
Fax +60-3-5880-8364
presmach@maxis.net.my

TAIWAN
AUTO ACCURACY CO. LTD
No. 18, 35RD, Taichung Industrial Park
Taichung City
Tel. +886-42-3594847
Fax +886-42-3591083
www.autoaccuracy.com.tw
autoauto@ms2.hinet.net

OCEANIA

AUSTRALIA, NUOVA ZELANDA
MOTION SOLUTIONS AUSTRALIA PTY LTD
Factory 2, 21-29 Railway Avenue
Huntingdale, 3166
Melbourne, Victoria
Tel. +613-9563-0115
Fax +613-9568-4667
www.motion-solutions.com.au
sales@motion-solutions.com.au



Parker Hannifin S.p.A.
Divisione S.B.C.
Via Gounod 1
20092 Cinisello Balsamo (MI), Italia
Tel: +39 0266012459
Fax: +39 0266012808
www.sbcelettronica.com
sales.sbc@parker.com

Parker Hannifin GmbH
EME Hauser
Robert-Bosch-Str. 22
D-77656 Offenburg, Germania
Tel: +49 (0)781 509-0
Fax: +49 (0)781 509-98-258
www.parker-eme.com
sales.hauser@parker.com

Parker Hannifin plc
EME Digiplan
21 Balena Close
Poole, Dorset. BH17 7DX UK
Tel: +44 (0)1202 69 9000
Fax: +44 (0)1202 69 5750
www.parker-eme.com
sales.digiplan@parker.com